



177-27. f. 31

RENATI DES CARTES  
SPECIMINA  
PHILOSOPHIÆ:

DISSERTATIO

METHODO

*Rectè regenda rationis, & veritatis in scientiis inve-  
stiganda:*

DIOPTRICE,

METEORA.

Ex Gallico translata, & ab Auctore perlecta, variisque  
in locis emendata.

*Ultima Editio cum optimis collata, diligenter recognita, & mendis expurgata.*

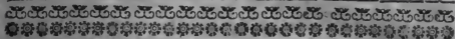
Cum Privilegiis.



FRANCOFURTI AD MOENUM,  
Sumptibus FRIDERICI KNOCHII.

Anno M DC XCII.

15-24-76



# I N D E X

## MATERIARUM CONTENTARUM

in Dissertatione de Methodo recte utendi ratione,  
& veritatem in scientiis investigandi.

1. **V**aria circa scientias consideratio. 1
2. Precipua illius Methodi, quam investigavit Auctor, regula. 6
3. Quaedam Moralia scientia regule, ex hac Methodo de prompta. 12
4. Rationes quibus existentia Dei & animae humanae probatur, quae sunt Metaphysica fundamenta. 17
5. Questionum Physicarum ab Auctore investigatarum ordo; ac in specie motus cordis, & quarundam aliarum ad Medicinam spectantium perplexarum opinionum enodatio: tum, quae sit inter nostram & brutorum animam differentia. 22
6. Quid requirerent Auctor, ad ulterius progrediendum in Natura perscrutatione, quam hactenus factum sit; & quae rationes ipsam ad scribendum impulerint. 31

### I N D E X

Materiarum contentarum  
in Dioptrica.

#### CAPUT I. De Luminae.

1. **V**isus praesentia; & quantum nuper inventis perspicillis adjuvatur. 41
2. Sufficere, naturam luminis concipere, ad omnes ejus proprietates intelligendum. 42
3. **Q**uomodo radii ejus in instanti à Sole ad nos perveniant. ibid.
4. **Q**uomodo ejus ope calor videtur; & quanam sit natura colorum in genere. ibid.
5. Non opus esse speciebus intentionalibus ad eos videndum, neque ut in objectis aliquid sit nostris sensibus simile. 45
6. Nos interdum videre ope radiorum qui ab objectis in oculos nostros veniunt: Contra feles nocturno videre ope radiorum, qui ab ipsorum oculis in objecta tendunt. ibid.
7. **Q**uamvis materia quae radios transmittit: & quomodo diversorum objectorum radii simul in oculum ingredi possint: aut ad diversos oculos tendentes per eundem aëris locum sine permutatione transire; aut ita, ut alii non sint aliis impedimento: nec ab aëris stuiditate impediuntur; nec à ventorum agitatione; nec à vitri aut aliorum ejusmodi pellucidorum corporum duntaxat: & qui fieri possit, ut nihilominus sine rellis. ibid.
8. **Q**uid proprie sint isti radii: & quomodo infiniti à singulis illuminati corporis punctis exeant. 44
9. **Q**uid sit corpus nigrum, quid album. Item, 42

DIOPTRICÆ

Item, quid sit speculum; & quomodo specula, tam plana, quam convexa, radios reflektant. In quo consistat natura mediorum colorum. 46

10. Quomodo colorata corpora radios reflektant; & quid sit refractio. ibid.

CAPUT II.  
De Refractione.

1. Quomodo fiat reflexio. 47  
Non esse necesse ut corpora mota aliquo momento habeant in illis à quibus reflektantur. ibid.

3. Cur angulus reflexionis sit aequalis angulo incidentia. 48

4. Quantum motus pila inflectatur, cum lineam trajicit. ibid.

5. Et quantum, cum in aquam ingrediuntur. 49

6. Cur refractio tanto sit major, quanto incidentia est obliquior; & nullacum incidentia est perpendicularis. Et cur aliquando bombardarum pile versus aquam disperse in eam non possint ingredi, sed versus aërem reflektantur. 50

7. Quantum radii refringantur à pellucidis corporibus, in qua penetrant. 51

8. Quomodo refractio non magnitudinem metiri oporteat. ibid.

9. Radios facilius trajicere vitrum, quam aquam, & aquam quam aërem, & cur id fiat. 52

10. Cur radiorum aquam subnantium refractio aequalis sit radiorum inde exentium refractioni. Et cur id non sit universale in omnibus pellucidis corporibus. ibid.

11. Radios aliquando incurvari posse, nec tam ex eodem pellucido corpore exire. 53

12. Quomodo fiat refractio in singulis cur-

varum superficierum partibus. ibid.

CAPUT III.  
De Oculo.

1. Membranam, vulgo retinam dictam, nihil aliud esse quam nervum opticum. 53

2. Quales sint refractiones ab oculi humoribus productæ. 54

3. In quem usum pupilla coarctetur & dilatetur. ibid.

4. Motum sibi pupilla voluntarium esse. ibid.

5. Humorem crystallinum esse musculi instar, qui totum oculi figuram mutare potest; & filamenta a processibus ciliariis distincta, illius esse tendines. 55

CAPUT IV.  
De Sensibus in genere.

1. Animam sentire, non corpus; idque quatenus est in cerebro, non qua alia membra animat. 55

2. Ipsam nervorum ope sentire. ibid.

3. Interiorem istorum nervorum substantiam ex multis tenuissimis capillamentis constare. ibid.

4. Eisdem esse nervos qui sensibus & quos motibus servantur. 56

5. Spiritus animales in istorum nervorum membranis contentos membra movere; substantiam illorum internam sensibus intervenire; & quomodo ope nervorum fiat sensus. ibid.

6. Ideæ, quæ sensu externi in phantasiam mittunt, non esse imagines objectorum; aut saltem opus non esse ut eas similes sint. ibid.

7. Diversos motus tenuium uniuscujusque nervi capillamentorum sufficere ad diversos sensus producendum. 57

C A

## E A P U T V.

De Imaginibus que formantur.  
in fundo oculi.

1. **C**omparatio istarum imaginum cum illis que in obscuro cubiculo conspiciuntur. 59
2. Explicatio istarum imaginum in oculo animalis moriui. ibid.
3. Huius oculi figuram paulo longiorem esse reddendam, cum objecta propinqua sunt, quam cum sunt remota. ibid.
4. Multos in hunc oculum radios ab unoquoque objecti puncto ingredi; omnes illos qui ab eodem puncto procedunt, in fundo oculi congregari debere circa idem punctum; figuramque suam in hunc finem esse collocandam: diversorum radiorum puncta ibidem in diversis punctis congregari debere. ibid.
5. Quomodo colores videntur per chartam albam, qua est in fundo istius oculi. Imagines que ibi formantur, similitudinem objectorum referre. 61
6. Quomodo pupilla magnitudo istarum imaginum perfectioni inserviat. ibid.
7. Quomodo etiam eadem inserviat refractione qua fit in oculo; & obstitura esset, si major foret aut minor quam re ipsa est. 62
8. Quomodo internarum istius oculi partium nigredo, & cubiuli obscuritas in quo ista imagines conspiciuntur, eadem etiam inserviat: cur nunquam adeo perfecta sint in suis extremitatibus atque in medio: & quomodo intelligi debeat quod vulgo dicitur, visionem fieri per axem. ibid.
9. Amplius in dunt pupilla, dum colores videntes facit, figuram minus distinctam reddere; ac proinde medicum etiam sanum

- esse debere. Objecta, qua sunt à lateribus illius ad cuius distantiam oculis dispositus est, ab eo remota aut propiora, minus distincte in eo representari, quam si aequali prope distantia abessent. ibid.
10. Imagines istas esse inversas; figuramque illarum mutari aut contrahi, pro ratione distantia aut situ objectorum. 63
  11. Imagines istas perfectiores esse in oculo animalis vivis, quam moriui; & in oculo homini, quam bovis. ibid.
  12. Illas qua apparent ope lentis vitreae in cubiculo obscuro, ibi eodem modo, atque in oculo, formari: & in iis experimentum capi posse multorum, qua hic dicta confirmant. ibid.
  13. Quomodo haec imagines ab oculo in cerebrum transcant. 65

## C A P U T VI.

De Visione.

1. **V**isionem non fieri ope imaginum<sup>s</sup> que ab oculis transcant in cerebrum; sed ope motuum qui ipsas componunt. 66
2. Istorum motuum vis percipi lumen, & colores; item sonos, sapes, insullationem, & dolorem. ibid.
3. Cur illius in oculo acceptus efficiat, ut veluti plurima conspiciantur lumina, & in auribus, ut soni audiantur; atque ita eadem vis diversas sensationes in diversis organis producat. ibid.
4. Cur clausis paulo post conspectum Solem oculis, varios colores videre videantur. ibid.
5. Cur aliquando diversi colores apparent in corporibus tantum pellucidis, sicuti in iris de tempore pluvio. 67
6. Sensum luminis majorem aut minorem esse,

DIOPTRICÆ.

- esse, prout objectum propius aut remotius est; item prout pupilla, atque imago qua in oculi fundo depingitur major aut minor est. *ibid.*
7. Quomodo capillamentorum nervi optici multitudine visionem distinctam reddat. 68
8. Cur parata diversis coloribus variegata, eminens unius tantum coloris appareant, & cur omnia corpora minus distincte minus quam cominus conspiciantur, atque imaginis magnitudo visionem distinctiorem reddat. *ibid.*
9. Quomodo agnoscamus situm objecti quod intuemur, aut ejus quod digito nobis eminens monstratur. *ibid.*
10. Cur in verso imaginis qua fit in oculo, non impediatur, ne objecta recta appareant: & cur id quod duobus oculis conspiciatur, aut duobus manibus tangitur, non ideo duplex appareat. 69
11. Quomodo motus qui immutant oculi figuram, efficiant ne objectorum distantia deprehendatur. *ibid.*
12. Etiam si motus isti nobis inscii fiant, nos tamen quid significent agnoscere. *ibid.*
13. Amborum oculorum conspiratio, animadvertende distantia inseruit; nec non unius oculi, si loco suo moveatur. *ibid.*
14. Quomodo distinctio aut confusio figura, & majus aut minus lumen, efficiant ne distantia animadvertatur. 70
15. Objectorum, que intuemur, precedantem cognitionem, ipsorum distantia melius dignoscenda inseruire; idemque situm efficere. 71
16. Quomodo uniuscujusque objecti magnitudo & figura dignoscatur. *ibid.*
17. Cur nos aliquando visus fallat; & phre-
- netici, aut qui dormiunt, putent, se videre quod non vident. *ibid.*
18. Cur aliquando objecta duplicia videantur; & satius efficiat, ut objectum duplex esse putetur. *ibid.*
19. Cur sclerici, aut qui per flavum vitrum conspiciunt, omnia que vident, flava esse judicent. Et quis sit locus è quo conspiciuntur objectum per vitrum planum, cujus superficies non sunt parallela; & per vitrum concavum, cur que tunc objectum minus, quam sit, appareat. Item, quis sit locus è quo per vitrum convexum videtur; & cur ibi aliquando majus & remotius, aliquando vero minus & propius appareat quam revera sit, aut etiam inversum. Denique, quis sit locus imaginum, qua conspiciuntur in speculis tam planis quam convexis aut concavis; & cur ibi appareant recta aut inversa, majores aut minores, & propiores aut remotiores, quam sunt ipsa objecta. 72
20. Cur facile decipiamur in judicando de distantia; quomodoque probari possit, nos non solere distantiam 100 aut 200 pedibus majorem imaginari. 73
21. Cur Sol & Luna majores videantur Horizonti proximi, quam ab eo remoti: apparentemque objectorum magnitudinem ex angulo visionis non esse mensurandam. 74
22. Cur alba & luminosa objecta, propiora & majora, quam sunt, appareant. *ibid.*
23. Cur omnia corpora valde parva aut valde remota, appareant rotunda. 75
24. Quomodo remotiones fiant in tabula secundum Periphetivæ regulam delineatis. *ibid.*



## CAPUT VII.

De modis visionem perficiendi.

1. **T**Ria in visione esse consideranda: *objecta, organa interiora, & exteriora.* 75
2. Quatuor tantum ad visionem perfectam reddendam requiri. 76
3. Quomodo natura primo istorum prospexerit; & quid super sit, quod ars illi addat. *ibid.*
4. Quod discrimen sit inter juvenum & senum oculos. *ibid.*
5. Quomodo mederi oporteat myopum & senum oculis. 77
6. Inter multa vitra, que illi rei infervere possunt, facilissima potius sunt deligenda: ut ea que melius efficiunt, ut objecta, a diversis punctis manantia, videantur a totidem aliis diversis punctis procedere. *ibid.*
7. Non opus esse, alium hac rei re delectum habere, quam circumcirca; & cur. 79
8. Imaginum magnitudinem pendere tantum ab objectorum distantia, a loco ubi se radii, qui in oculum ingrediuntur, decussusim secant, & ab ipsorum refractione. *ibid.*
9. Refractionem non esse hic magna consideratione dignam: ut nec objectorum accessibilem distantiam; & quid, ubi inaccessibilia sunt, facere conveniat. *ibid.*
10. In quo consistat inventio perficillorum pulicarium, unico vitro constantium, & quid sit illorum effectus. 80
11. Augeri posse imagines, efficiendo ut radii procul ab oculo decussentur, ope tubuli aqua pleni: quantoque longior est iste tubulus, tanto magis imaginem augere; & idem prestare ac si natura tanto longiore oculum fecisset. *ibid.*
12. Pupillam oculi obstrare tantum abest, ut adjuvet, cum quis ejusmodi tubulo utitur. 81
13. Nec refractionem vitri quod aquam in tubulo continet, nec membranarum quibus humores oculi involvuntur, ulla consideratione esse dignas. *ibid.*
14. Id ipsum aqne fieri posse tubulo ab oculo separato, atque conjuncto. *ibid.*
15. Qua in re consistat inventio Telescopii. 82
16. Quomodo impediri possit, ne vis radiorum in oculos ingredientium nimis magna sit. 83
17. Quomodo contra impediri possit, cum nimis debilis est, & objecta accessibilia sunt. *ibid.*
18. Et quomodo, cum accessibilia sunt, & telescopio utimur. *ibid.*
19. Quanto majus pupilla fieri possit horum conficillorum orificium; & cur majus fieri debeat. *ibid.*
20. Objectorum accessibilem causa, non opus esse ita augere tubuli orificium. 44.
21. Ad diminuendam radiorum vim cum utimur conficillis, prestare, illorum orificium angustius facere, quam id vitra colorato tegere. Et ad id angustium reddendum, prestare extrema vitri extrinsecus tegere quam intrinsecus. *ibid.*
22. Ad quid utile sit, multa objecta eodem tempore videre; & quid fieri oporteat, ne ea re opus sit. 85
23. Usu acquiri posse facilitatem videndi objecta propinqua aut remota. *ibid.*
24. Unde factam sit ut Gymnosopista illa-fo oculo Solem intueri poterint. *ibid.*

DIOPTRICÆ.

CAPUT VIII.

De figuris, quas pellucida corpora requirunt, ad detorquequos refractione radios, omnibus modis visioni inferuentibus.

1. **D**E quibus figuris hic agendum sit. 86
2. Quid sit Ellipsis; & quomodo sit describenda. ibid.
3. Demonstratio proprietatis Ellipsis in refractionibus. 88
4. Nullis aliis adhibitis lineis, præter circulos aut ellipses, posse fieri ut radii paralleli in unum punctum coeant; aut ut si qui ab eodem puncto procedunt, paralleli evadant. ibid.
5. Quomodo fieri possit, ut radii qui ab uno vitri latere sunt paralleli, ab altero disgregentur, tanquam si omnes ab eodem puncto exirent. 89
6. Quomodo fieri possit ut cum ab utroque latere sunt paralleli, in minus spatium ab uno quam ab altero latere conturbantur. 90
7. Quomodo idem obtineri queat, efficiendo præterea, ut radii sint inversi. ibid.
8. Qua ratione fieri possit, ut omnes radii ab uno puncto procedentes, in alio puncto congregentur. 91
9. Et ut omnes si qui ab aliquo puncto exeunt, disgregentur, quasi ab alio puncto promanarent. ibid.
10. Et ut omnes si qui disgregati sunt quasi ad idem punctum tenderent, verum disgregentur, quasi ab eodem puncto prodirent. ibid.
11. Quid sit hyperbola, & eam describendi modus. 92
12. Demonstratio proprietatis hyperbola quoad refractiones. 95
13. Quomodo ex solis hyperbolis & lineis re-

ctis fieri possint vitra, qua radios omnibus iisdem modis mutant, atque illi qui ellipsibus & circulis constant. 95

14. Etiam si multe et alie figure sint, que eodem effectum producere queunt, nullas tamen præcedentibus ad conspicienda esse aptiores. 98
15. Figuras solis hyperbolis & lineis rectis constantes delineatum esse facilioret. ibid.
16. Quocumque sit vitri figura, non posse id accurate efficere, ut radii, à diversis punctis procedentes, in totidem aliis punctis congregentur. 99
17. Vitra hyperbolica omnium optima esse in hunc finem. 100
18. Radios à diversis punctis procedentes, magis disfergi vitro hyperbolico irreflexo, quam elliptico: quantoque ellipticum densius est, tanto minus illud arajendo disfergi. ibid.
19. Quantamcumque densitatem habeat, non posse id imaginem quam isti radii pingunt, nisi quarta aut tertia parte, minorem reddere quam faciat hyperbolicum: & inæqualitatem tanto majorem esse, quanto major est vitri refractione. Nullam vitro figuram dari posse, que imaginem istam majorem reddat hyperbolica aut minorem elliptica. 101
20. Quomodo intelligendum sit, radios à diversis punctis promanantes decessari in prima superficie, que efficere potest, ut in totidem aliis diversis punctis congregentur. ibid.
21. Vitra Elliptica magis urere, quam Hyperbolica: & quomodo metiri oporteat vim speculorum aut vitrorum urentium. Nulla posse fieri, qua linea recta urant in infinitum. 103
22. Minima vitra aut specula tot radios con-

METEORORUM.

congregare ad utendum, in spatio in quo eos congregant, atque maxima, qua figurat minimis istis similes habens, in aequali spatio, istaque maxima nulli in aliam prerogativam habere, quam eos in spatio majori & remotiori congregandi: atque ista specula aut vitra valde parva fieri posse, qua tamen magnam utendum vim habeant. Speculum comburens cuius diameter non excedit 100. partem distantie ad quam radios congregat, non posse efficere, ut vehementius urant aut calefaciant, quam illi qui directe à Sole procedunt.

104

13. Vitra elliptica plures ex eodem puncto radios accipere posse, ut eos postea parallelolos reddant, quam nulli alterius figura.

ibid.

14. Sape vitra hyperbolica ellipticis esse preferenda, quod uno tantumdem atque duobus effici possit.

105

CAPUT IX.

Descriptio Specillorum.

1. **Q**ualis eligenda sit perspicillorum materia: & cur fere semper fiat aliqua reflexio in corporum pellucidorum superficie: curque reflexio ista validior sit in crystallo quam in vitro.

106

2. Descriptio conspiciolorum qua myopibus inserviunt, & iis qui tantum emittunt videre possunt.

ibid.

3. Cur supponi possit radios à puncto satius remoto producentes esse quasi paralleloli: & cur non sit necesse, conspiciolorum quibus utuntur fenes, figuram valde accuratam esse.

107

4. Quomodo perspicilla palicaria ex unico vitro fieri debeant.

108

5. Quid requiratur in telescopis, ut sint perfecta.

ibid.

6. Qualis sit esse debeant perspicilla palicaria, ut sint perfecta.

111

7. Ad huius perspicilli utendum, praestare, alterum oculum vclio aliquo obscuro tegere, quam enim muscularum ope claudere. Utile quoque esse, visus sui aciem antea debilitare, in loco valde obscuro se continendo: atque etiam imaginatio nem dispositam habere, quasi ad res valde remotas & obscuras intendendum.

114

8. Quis fiat, ut minus antehac felices fuerint artifices in accuratis telescopis conspiciendis, quam in aliis perspicillis. ibid.

CAPUT X.

De modo expolendi vitra.

1. **Q**uomodo magnitudo refractionum vitri, quodvis volumus, sui invenienda.

115

2. Quomodo inveniantur puncta utentia & vertex hyperbola, cuius vitrum illud, cuius refractiones cognita sunt, figuram amulari debet: & quomodo punctorum istorum distantia angere aut minus possit.

116

3. Quomodo hac hyperbola sine describi possit; vel multorum punctorum inventione.

116

4. Quomodo inveniantur Conus, in quoradem hyperbola à plano axi parallelo sectetur.

117

5. Quomodo ope machina uno ductu hac hyperbola describi queat.

118

6. Alia machina, que istius hyperbolae figuram dat omni rei, quae ea ad vitra polienda indiget: & quomodo illa sit utendum.

119

7. Quid in vitris concavis; & quid in convexis speciosim observandum sit.

122

8. Ordo observandus ad festorum vitrorum polituram exercendum. Vitra con-

XX

XX

6

I N D E X

uexa qua longioribus telescopiis infer-  
uimus, accuratius ceteris esse polienda.

123

9. Quanam sit precipua perspicillorum  
pulsicarium utilitas. 124

10. Quomodo fieri possit, ut duarum eju-  
dem viri superficies eorum centra direcle  
sibi invicem opponantur. ibid.

I N D E X

Materiarum contentarum  
in Meteoris.

C A P U T I.

De natura terrestrium corporum.

1. Quid Auctor in hoc tractatu propo-  
situm sibi habuerit. 125

2. Argumentum primi capituli. ibid.

3. Aquam, terram, aerem, & reliqua cor-  
pora qua nos circumstant, ex variis  
particulis componi. Porose esse in omnibus  
spis corporibus subtili quadam materia  
repletos. Particulas aquae esse longas,  
teretes & leves. Aliorum corporum  
fere omnium particulas habere figuras  
irregulares, angulosas & ramorum in-  
stis expansas. Ex istiusmodi particu-  
lis simul junctis & implexis corpora  
dura componi. Easdem, si non sint im-  
plexa, nec tamen crassa quin a materia  
subtili possint agitari, oleum vel aerem  
componere. 126

4. Hanc materiam subilem indefinenter  
moveri. Ipsam solere celerius ferri iux-  
ta terram, quam prope nubes; versus  
Aequatorem, quam versus Poles; aestate  
quam hyeme; ac die quam nocte. ib.

5. Ipsius etiam particulas esse inaequales.  
Qua minores sunt, minus virium habe-  
re ad alia corpora movenda. 127

6. Crassiusculas precipue inveniri in locis  
ubi maxime sunt agitatae. Illas mul-

torum corporum meatus ingredi non  
posse; ideoque ista corpora esse alius frigi-  
diora. ibid.

7. Quid sit calor; & quid frigus. Quomo-  
do corpora dura calefiant. Cur aqua li-  
quida esse soleat, ac quomodo frigore  
dureat. Cur glacies eandem semper re-  
tineat frigiditatem & duritiam quam-  
diu glacies est, etiam in aestate; nec paul-  
lulum ut cera molliatur. ibid.

8. Quae sint salium particulae; quae etiam  
spirituum; siue aquarum ardentium.  
Cur aqua rarefiasit dum congelatur, at-  
que etiam dum incalcescit. Et cur ser-  
vata citius congeletur. 128

9. Particulas de quibus hic agimus, non  
esse indivisibiles; nec in hoc tractatu  
quidquam negari eorum, quae in vulga-  
ri Philosophia traduntur. 129

C A P U T II.

De vaporibus & exhalationibus.

1. Quomodo vs Solis corporum terre-  
strium particula nonnulla sur-  
sum attollantur.

2. Quid sit vapor; & quid exhalatio. Plu-  
res vapores quam exhalationes genera-  
ri. Quomodo crassiores exhalationes  
ex corporibus terrestribus egrediantur.  
ibid.

3. Cur aqua in vaporem versa valde mul-  
tum loci occupet. 130

4. Quomodo uidem vapores magis aut mi-  
nus densari possint. Quare in solis ca-  
lor aestate interdum aere nubilo sentia-  
tur. Et quid vapores calidos aut frigi-  
dos reddat. 131

5. Cur halidus calidior emittatur ore vai-  
de aperto, quam propemodum clauso.  
Es cur majores venti semper frigidii  
sint. 132

6. Cur

METEORORUM.

6. Cur vapores interdum magis, interdum minus, radios luminis obtundant. Cur halitus oris magis videatur hyeme, quam aestate. Plures vapores solem esse in aere, cum minime videntur, quam cum videntur. ibid.
7. Quo sensu vapores alii alius humidiores amissiones dici possint. ibid.
8. Quasi varia exhalationum natura; & quomodo se ipsius à vaporibus segregent. ibid.

CAPUT III.

De Sale.

1. Quasi natura aquae salis: & cur oleum ex corporibus eodem factum non tam facile egrediatur, quam aqua. 133
2. Cur tanta sit in vapore differentia inter salem & aquam dulcem. Cur sal carminum corruptionem impediatur, easque duriores reddat: cur vero aqua dulcis eas corrumpat. 134
3. Cur aqua salis gravior sit, quam dulcis; & nihilominus salis grana in aquae marinae superficie fermententur. Particulas salis communis esse longas, rectas, & in utraque extremitate aequaliter crassius: quomodoque disponantur inter particulas aquae dulcis: & majorem esse particularum agitationem in aqua salis, quam in dulci. ibid.
4. Cur sal facile humiditate solvatur: & cur in certa aqua dulcis quantitate, certa tantum ejus quantitas liquefcat: Cur aqua marina pellucidior sit fluviali, & paullo major in ea fiat luminis refractio. 135
5. Cur non tam facile congeletur: & quomodo aqua ope salis in glaciem vertatur. ibid.

6. Cur difficillime sal abeat in vaporem; & aqua dulcis facillime. ibid.
7. Cur aqua maris arena percolata dulcescat; & aqua fontium & fluminum sit dulcis. Cur fluminum mare fluentia ejus aquae nec dulciores, nec copiosiores reddant. 136
8. Cur mare magis salsum sit versus aequatorem, quam versus polos. ibid.
9. Cur aqua salis minus apta sit incendii extinguendis, quam dulcis: & cur nocte dum agitur in mari, lumen emittat. Cur nec maria, nec aqua maris diu in vase servata, sic luceant: & cur non aequaliter omnes ejus guttae sic luceant. ibid.
10. Cur aqua in litore magis fossis quibusdam minime profundis includatur, ad salem conficiendum: & cur sal non fiat nisi aer calido & sicco. 137
11. Cur omnium liquorum superficies sit admodum levis: & cur aqua superficies difficiliter dividatur, quam ejus interiorum partes. ibid.
12. Quomodo salis particulae in aqua superficie habeant. ibid.
13. Cur cujusque salis grana basis sit quadrata: & quomodo basis ista sit aliquantum curva, quamvis plana videatur. 138
14. Quomodo integrum salis granum istis basi inaequatur. Cur sit quadam cavitatis in medio istorum granorum: & cur eorum superior pars latior sit quam basis & quid basis reddat majorem vel minorem. 139
15. Cur interdum particulae salis aqua fundum petant, priusquam in grana possint condescere. Quomodo quatuor latera cujusque grani modo magis, modo minus inclinata & inaequalia reddantur. Cur.

I N D E X.

- Cur commissuræ istorum laterum non sint admodum acerrata, faciliusque in ipsis, quam alibi grana frangantur: & cur cavitas, quæ in medio est cuiusque grani, rotunda potius sit quam quadrata. ibid.
16. Cur grana ista in igne crepitent quum integra sunt; confracta autem non crepitent. ibid.
17. Unde oriatur odor salis naturaliter albi & color nigri. 140
18. Cur salis friabile album vel transparent, & cur facilius liqueat quum grana ejus integra sunt, quam quum fuerunt confracta & lente siccata. Cur ejus particula minus flexiles sint quam aqua dulcis; & cur tam ha, quam illa, teretes sint. ibid.
19. Quomodo oleum quoddam sive potius aqua acidissima ex sale extrahatur. Et cur magna sit differentia inter saporem istius aqua acida, & salis. ibid.

C A P U T I V.

De Ventis.

1. Quid sit ventus. 141
2. Quomodo in Æolipylis generetur. ibid.
3. Quomodo etiam in aëre fiat. Ventos præcipue ex vaporibus oriri, sed non ex iis solum componi. Et cur à vaporibus potius, quam ab exhalationibus oriuntur. 142
4. Cur venti ab Oriente sicciore sint, quam ab Occidente: & cur mane potissimum ab Oriente, ac vespere ab Occidente, sicut venti. 143
5. Quod ceteris partibus venti ab Oriente fortiores sint, quam ab Occidente: & cur ventus Borealis sæpius siet de die, quam de nocte. Cur potius tanquam ex

- celo versus terram, quam ex terra versus: & cur ceteris soleat esse fortior; atque valde frigidus & siccus. 144
6. Cur ventus Australis sæpius siet nocturnus quam interdiu; & cur siet tanquam ex imo in altum. Cur soleat esse lentior ceteris & debilior; nec non calidus & humidus. ibid.
7. Cur in eunte vere venti sint sicciore; & tunc aëris mutationes magis substantia ac frequentes fiant. 145
8. Qui sint venti ab antiquis Ornithia dicti: Et qui sint Ætesia. 146
9. Quid conferat terrarum & marium diversitas ad ventorum productionem. Et cur sæpe in locis maritimis interdum sient venti à mari, & nocturni à terra. Curque ignis fatuus nocturni viatoris ad aquas ducans. ibid.
10. Cur sæpe venti in litore marii cum ejus fluxu & refluxu mutantur. Et cur idem ventus sit multo validior in mari quam in terra: soleatque in quibusdam regionibus esse siccus, in aliis humidus. Cur in Ægypto ventus Meridionalis sit siccus & vix nunquam pluat. ibid.
11. Quomodo & quatenus Astra censerant ad Meteora producenda. 147
12. Quid etiam ad ipsa censerant inæqualitatis partium terra. Undeque oriatur varietas ventorum particularium, & quam difficile sit ipsos prædicere. ibid.
13. Ventos generalis facilius prænosci: Et cur minor in us sit diversitas longissime à litoribus in mari, quam prope terram. ibid.
14. Omnes sæpe aëris mutationes pendere à ventis. Curque aër interdum sit frigidus

METEORORUM.

diu & sicca, flante vento humido & calido. Mutationes aeris à motu vaporum intraterram etiam pendere. ibid.

CAPUT V.  
De nubibus.

- 1. **Q**uæ sit differentia inter nubem, nebulam & vaporem. Nubes consistere tantum ex aqua guttulis aut particulis glaciæ: & cur non sint pelliculæ. 144
- 2. **Q**uomodo vapores in aqua guttas vertantur. Et cur gutte aqua sint accuratè rotunda. ibid.
- 3. **Q**uomodo fiant parva vel magna. 150
- 4. **Q**uomodo vapores in glaciæ particulas mutantur. Cur hæ glaciæ particulae fiant interdum rotundæ & transparentes, interdum minuta & oblongæ; interdum rotundæ & albæ. Et cur hæ ultima quibudam quasi pilis per exiguis seclæ sint; quidque earum majores aut minores reddat, earumque pilos crassiores vel tenuiores. ibid.
- 5. **S**olum frigus non sufficere ad vapores in aquam aut glaciem ventendos. Quæ causa vapores in nubes cogant; & quæ eisdem in nebulas congregent. Quare veris tempore plures nebulae appareant: & plures in aquis locis, quam in siccis. ibid.
- 6. **M**aximas nebulas aut nubes oriri ex duorum vel plurium ventorum concursu. Aqua guttas, aut particulas glaciæ, ex quibus nebulae componuntur, non posse non esse per exiguas. Nullas in aere inferiore nebulas esse solere ubi fiat ventus, vel statim ipsas tolli. 151
- 7. **M**ultas sæpe nubes unam supra aliam existere; præsertim in locis montosis. ibid.

- 8. **S**uperiores nubes solis particulis glaciæ consistere solere. ibid.
- 9. **N**ubium superficies à ventis premi, perpoliri & plenæ reddi. In his planis superficialibus globulos glaciæ ex quibus componuntur, ita disponi ut unumquemque sex alii circumferant. 152
- 10. **Q**uomodo interdum duo venti diversi, in eodem terræ loco simul flantes, unus inferiorem, alius superiorem ejusdem nubis superficiem perpoliat. ibid.
- 11. **C**ircumferentiam nubium non idcirco ita perpoliri, sed salere esse valde irregulari. 153
- 12. **M**ultas interdum glaciæ particulas infra nubem aliquam congregari, ibique in variis planis solorum instar tenuibus ita disponi, ut unaquæque sex aliis æquidistantibus cingatur. Sæpe illæque in unoquoque sunt plano, sæpe separatim ab aliis moveri. Nonnunquam etiam integras nubes ex solis glaciæ particulis sic dispositis componi. Aquæ guttas in nubibus eodem etiam modo disponi posse. ibid.
- 13. **Q**uarundam maximarum nubium ambitum fieri aliquando circumlarem, & crusta glaciæ sat crassa circumtegi. 154

CAPUT VI.

De nive, pluvia & grandine.

- 1. **Q**uare nubes solo aere suffulta non cadant. 155
- 2. **Q**uomodo calor, qui alia multa corpora resrefacit, nubes condenset. ibid.
- 3. **Q**uomodo in nubibus particula glaciæ multa simul in staccos congregentur. Et quomodo isti flocci in nivem, vel pluviam, vel grandinem cadant. 156
- 4. **C**ur singula grandinis grana interdum sint pellucida & rotunda: Cur aliquando



etiam

# I N D E X

- etiam suis una parte depressiva. Quomodo crassior a grandinibus grana, que irregularis figura esse solent generentur. Cur interdum solio major affluunt adibus sentitur. ibid.
5. Cur crassiora grandinibus grana in superficie sunt pellucida, & intus alba. Et cur sere tantum in astate decidat talis grando. Quomodo alia grandino instar sacchari alba generatur. ibid.
6. Cur ejus grana interdum sine rotunda, & in superficie quam versus centrum duriora. Cur aliquando sint oblonga, & pyramida habeant figuram. 157.
7. Quomodo nivis particula, in stellulas sex radium distinctas offeruntur. 258.
8. Vnde etiam fiat, ut quaedam grandinibus pellucida grana tres sexque quasi radios, ex albissima neve compositis, circa se habeant. ibid.
9. Quare etiam interdum decidant lamella glaciis pellucida, quarum circumferentia est hexagona. 160.
10. Et alia, que tanquam rita, vel deus at a homologiorum rita. circumferentia sex crevis, in modum semicirculi rotundatam esse habent. ib.
11. Cur quadam ex ipsi punctum quoddam album in centre habeant: & una interdum scapo exiguo conjuncta sint, unamque alia majoris esse centingat. 161.
12. Cur nonnulla duodecim radiis distincta sint: & alia sex septemque radiis habeant. ibid.
13. Cur quadam sint pellucida, alia alba instar nivis; & quaedam radii sint breviores, & in semicirculi formam reclusi, alia longiores & acutiores, ac sepe in varias ramulos divisi, qui nunc plumulas aut filicia folia, nunc lili flores repraesentant. 162.
14. Quomodo ista nives quasi stellulae ex nubibus delabantur. Cur calentes aere tranquillo, majorem nivis copiam pronunciant, non autem vento flante. 163.
15. Quomodo pluvia ex nubibus cadat: & quid ejus guttas tenuiores aut crassiores efficiat. 164.
16. Cur interdum pluvie incipiat, antequam nubis in caelo appareant. ibid.
17. Quomodo nebulae in rorem vel pruinae vertantur. 165.
18. Qua sit aura illa vestertina, qua caelo sereno temerari solet. ibid.
19. Vnde in aera oratur. ibid.
20. Cur, si rore mane non decidat, pluvia sequatur. ibid.

21. Cur si Sol mane luceat, cum nubes in aere conspiciuntur, pluviam etiam pronunciet. ibid.
22. Cur omnia pluviae signa incerta sint. 166.

## CAPUT VII.

De tempestatibus, fulmine, & ignibus aliis in aere accensis.

1. Quomodo nubes suo descensu ventos aliquid quando valde similes efficiant, & cur saepe maximas & repentinissimas pluvias praecedat salis ventus. ibid.
2. Cur hirundines, solite demissus volantes, pluviam pronunciant, & cur aliquando cineres, aut selsucca, juxta focum in modum turbinis gyrent. ibid.
3. Quomodo fiant ista majores procellae, quas voces barbarae Travaedes vocant. ibid.
4. Quomodo ignes Caeteri & Polux vocati generentur. Quare gemini isti ignes felici augurii olim habiti sint, unus velites, infelici. Et cur hoc tempore interdum quatuor aut quinque simul in eadem nave conspiciantur. 167.
5. Qua sit causa tonitruum. 168.
6. Cur rarissimi dicuntur hyemes, quam astate. Et cur aura calida, vento boreali succedens, illud pronunciet. ibid.
7. Cur ejus fragor tantum sit: & unde orientur omnes ejus differentiae. 169.
8. Quanam etiam differentia sit inter fulgures, turbinem & fulmen, & unde fulgura praecedant, Curque interdum fulguret cum non sonat, vel contra. Quomodo fiant turbinis. ibid.
9. Quomodo fiat fulmen, quod interdum vestes comburat, corpore illaso, vel contra gladium liquefaciat, vagina intacta. 170.
10. Quomodo etiam lapsus in fulmine generatur, & cur saepe cadat in montes vel turres, quam in loca humiliora. ibid.
11. Cur saepe singulos tonitruum fragores repentina pluvia consequatur, & cum multum pluit, non amplius tonet. ibid.
12. Cur sonitui campanarum, aut bombardarum, vis tempestatum minuat. 171.
13. Quomodo generentur illi ignes, qui stella cadentes dicuntur. ibid.
14. Quomodo interdum pluat lacte sanguine, sereno, lapideibus, &c. ibid.
15. Quomodo fiant stella trajicientes; & ignes faeni, atque ignes lambentes. ibid.
16. Cur



# METEORORUM.

- 16. Cur minima sit vis ignium & contra autem fulminis maxima. 172
- 17. Ignes qui iuxta terram generantur, aliquantulum durare possunt, qui autem in summo aere, earliestime debere extinguuntur. Nec ideo Cometas nec trabes per aliquot dies in caelo lucentes, ejusmodi dignos esse. ibid.
- 18. Quomodo quaedam praetorum simulacra, & talia quae inter prodigia solent numerari, possint apparere in caelo: Et Sol etiam nocturni videri possit. ibid.

## CAPUT VIII. De Iride.

- 1. Non in vaporibus, nec in nubibus, sed tantum in aqua gutta iridem fieri. 173
- 2. Quomodo ejus causa opo globi vitrei aqua pleni detegi possit. ibid.
- 3. Quomodo ejus causa opo globi vitrei aqua pleni detegi possit. ibid.
- 4. Iridem internam & primariam vitri ex radiis, quae ad oculum perveniunt post duas refractiones & unam reflexionem: exteriorem autem sive secundariam ex radiis, post duas refractiones & duas reflexiones ad oculum perveniuntibus, quo fiat, ut illa sit debilior. 175
- 5. Quomodo etiam opo vitrei prismatis colores Iridis videantur. ibid.
- 6. Nec figuram corporis pellucidi, nec radiorum reflexionem, nec etiam multiplicem refractionem ad eorum productionem requiri: sed unam saltem refractionem & lumen, & umbra opus esse. 176
- 7. Unde oritur colorum diversitas. ibid.
- 8. In quo sita sit natura rubri coloris, & flavi, & viridis, & caerulei, prout in prisma vitreo conspiciuntur: & quomodo caeruleus rubens miscetur, unde fit violaceus sive purpureus. 178
- 9. In quo etiam aliorum corporum colores conspiciunt: & nullus, sive esse. 179
- 10. Quomodo in Iride prodicantur: & quomodo ibi lumen ab umbra prodicantur. Cur primario Iridis semediameter 43 gradibus major esse nequeat, nec secundaria semediameter 51 gradibus minor. Curque illius superficies exterior magis determinata sit quam interior, hujus autem contra interior, quam exterior, ibid.

- 10. Quomodo ista Mathematica demonstrentur. 180
- 11. Aqua calida refractionem minorem esse quam frigida; atque idcirco primariam iridem paulo majorem & secundariam minorem exhibere. Et quomodo demonstrantur, refractionem ab aqua ad aërem esse curviter ut 187. 1850. Ideoque semidiametrum Iridis 45 graduum esse non posse. 183
- 12. Cur pars exterior primaria Iridis, & contra interior secundaria, sit rubra. ibid.
- 13. Quomodo possit contingere, ut ejus arcus non sit accurato rotundus: utemut inversum apparent. ibid.
- 14. Quomodo tres irides videri queant. 184
- 15. Quomodo alia prodigiosa irides, & varias figuras habentes, possint arte exhiberi. 185

## CAPUT IX.

De nubium colore; & de halonibus seu coronis, quae circa sidera interdum apparent.

- 1. Quam ob causam nubes interdum albae, interdum nigrae apparent; Et cur nec vitrum contusum, neque nix, neque nubes paulo densiores, lumine radiis transmittant. Quanam corpora sint alba: & cur spiritum, vitrum in putorem reductum, nix & nubes, alba sint. 186
- 2. Cur caelum apparent caeruleum aëre puro; & alium aëre nubiloso: Et cur mare, ubi est aqua altissima ac purissima sunt, caeruleum videantur. ibid.
- 3. Cur saepe Oriente vel Occidente Sole caelum rubescat: & ista rubedo mane pluviam, aut ventos; vespere serenitatem praenunciet. 187
- 4. Quomodo Halones vel corona circa Astra producantur: & cur varia sit eorum significatio. Cur cum sunt colorata, interior circumus sit ruber, & exterior caeruleus. Et cur interdum uno, una intra alteram, appareant, & interior sit maxime conspicua. ibid.
- 5. Cur non videri solent circa Astra, cum oriuntur vel occidunt, Cur eorum colores delictiores sint quam Iridis, Et cur saepius quam illa, circa Lunam appareant; interdumque etiam circa stellas conspiciantur. Cur utrumque alba tantum sint. 189

I N D E X

6. Cur in aqua guttis instar tridui non formosentur. ibid.
7. Quae sint causae coronarum, quae etiam interdum circa flammam candelae conspiciuntur. Et quae conspiciantur versus montium, quos aliquando ibidem videmus. Cur in his coronis exteriori ambitum sic ruber: contra quam in eis, quae apparent circa stellas. Et cur refractio, quae in humoribus oculi sunt, nobis tridui colores ubi, quae non exhibentur. ibid.
- CAPUT X.  
De Parheliis.
1. Quomodo producantur ea nubes, in quibus Parheliis videntur. Magnum quandam glacie circulum in arabum istarum nubium reperiri, eorum superfluis aequali & laevae esse sceler. Hunc glacie circulum et rariorem esse solero in parte Sole obversa quam in reliquis. Quid obstat, quo minus ista glacie ex nubibus in terram cadat. Et cur aliquando in sublimi appareat magni circuli albus, nullum si visus in centro suo habeat. 191
2. Quomodo sex soles diversi in isto circulo videri possint, unus visus directus, duo per refractionem, & tres alii per reflexionem. Cur si qui per refractionem videntur, in una parte ubi, & in alia caeteros apparent. Et cur qui per reflexionem, albi tantum sint & minus fulgentes. 192
3. Cur aliquando tantum quinque, vel quatuor, vel tres conspiciantur. Et cur, cum tres tantum sunt, saepe non in albo circulo, sed tanquam in alio quadam irabe apparent. ibid.
4. Quomodo Sol ad conspectum aliorum vel humiliorum in isto circulo, semper tamen in eo videri. ibid.
5. Haec de causa Solem aliquando conspici posse, cum est infra Horizontem, & umbras Horologiorum retrocedere vel promoveri. Quomodo septimus Sol, supra vel infra faciem alios videri possit. Quomodo etiam tres diversi unum supra alium stantes apparent. & quare sunt plures conspici non solent. 193
6. Explicatio quarundam observationum huius phaenomeni: ac praecipue illius, quae Roma facta est Martii 29, anno 1629. 194
7. Cur quinque tantum Soles tunc apparuerint. Et cur pars circuli albi à Sole remotior, visa sit major, quam veritas esset. 195
8. Cur unus ex istis Solibus eandem quandam subigneam haberet, ibid.
9. Cur duo corona praecipuum Solem circumerint, & cur non semper et alii Corona simul cum Parheliis appareant. Harum coronarum locum non pendere à loco Parheliorum: ipsarum quoque centra non accurate considerari cum centro Solis; nec etiam centrum unum cum centro alterius. 196
10. Quae sint causae generales aliarum in istis apparitionum, quae inter meteoza censenda sunt. ibid.

R. DES CARTES LECTORI SUO S. D.

**H**aec specimina Gallicè à me scripta, & anno 1637 vulgata, paullo post ab amico in linguam Latinam versa fuere, ac versio mihi tradita, ut quicquid in ea minus placeret, pro meo jure mutarem. Quod variis in locis feci: quosdam etiam alia multa praetermissi; haecque ab illis ex eo dignoscuntur, quod ubique fere fidus interpretis verbum verbo reddere conatus sit; ego vero sententias ipsas saepe mutavi, & non ejus verba, sed meum sensum emendare ubique studuerim. Valc.



DISSERTATIO

De

M E T H O D O

rectè utendi ratione,

*Et veritatem in scientiis investigandi.*



Nulla res æquabilis inter homines est distributa quàm bona mens: eà enim unusquisque ita abundare se putat, ut nequidem illi qui maxime inexplebiles cupiditates habent, & quibus in nulla unquam alia re Natura satisfecit, meliorem mentem quàm possideant optare confecerint. Quia in re pariter omnes falli non videtur esse credendum; sed potius vim incorruptè judicandi, & verum à falsò distinguendi, (quam propriè bonam mentem seu rectam rationem appellamus) naturà æqualem omnibus nobis innatam esse. Atque ita nostrarum opinionum diversitatem, non ex eo manare quod simus aliis alii majore rationis vi donati, sed tantùm ex eo quòd cogitationem non per easdem vias ducamus, neque ad easdem res attendamus. Quippe ingenio pollere haud sufficit, sed eodem rectè uti palmarium est. Excelsiores animæ, ut majorum virtutum, ita & vitiorum capaces sunt: Et plus promovent qui rectam perpetuò viam insistentes, lentissimo tantùm gradu incedunt, quàm qui sæpe aberrantes celerius gradiuntur.

*7.  
Varietas  
scientiarum  
consideranda  
est.*

Ego sanè nunquam existimavi plus esse in me ingenii quàm in quolibet è vulgo: quinimo etiam non rarè vel cogitandi celeritate, vel distincè imaginandi facilitate, vel memoriæ capacitate atque usu, quosdam alios æquare exoptavi. Nec ullas ab his aliis dotes esse novi quibus ingenium præstantius reddatur. Nam rationem quòd attingit, quia per illam solam homines sumus, æqualem in omnibus esse facile credo: neque hæc discedere liberà communi sententiâ Philosophorum, qui dicunt inter *accidentia* sola, non autem inter *formas substantiales individuorum ejusdem speciei*, plus & minus reperiri.

Sed profiteri non verebor me singulari deputare felicitati, quòd à primis annis in eas cogitandi vias inciderim, per quas non difficile fuit pervenire ad cognitionem quarundam regularum sive axiomatum, quibus constat Methodus, cujus ope gradatim augere scientiam, illamque tandem, quam pro ingenii

(A)

DIOPTRICÆ.

- esse, prout objectum propius aut remotius est; item prout pupilla, atque imago qua in oculis fundo depingitur major aut minor est. *ibid.*
7. Quomodo capillamentorum nervi opusci multitudo visionem distinctam reddat. *68*
8. Cur parata diversis coloribus variegata, eminens univariantum coloris appareant, & cur omnia corpora minus distincte eminus quàm cominus conspiciantur, atque imaginis magnitudo visionem distinctiorem reddat. *ibid.*
9. Quomodo agnoscamus situm objecti quod intuemur, aut ejus quod digito nobis eminus monstratur. *ibid.*
10. Cur inversio imaginis qua fit in oculo, non impediat, ne objecta recta appareant: & cur id quod duobus oculis conspicitur, aut duabus manibus tangitur, non ideo duplex appareat. *69*
11. Quomodo motus qui immutant oculi figuram, efficiant ut objectorum distantia deprehendantur. *ibid.*
12. Etiam si motus isti nobis incisiis fiant, nos tamen quid significant agnoscere. *ibid.*
13. Amborum oculorum consratiō, animadvertere distantiam inseruit; nec non unius oculi, si loco suo moveatur. *ibid.*
14. Quomodo distinctio aut confusio figuræ, & majus aut minus lumen, efficiant ut distantia animadvertatur. *70*
15. Objectorum, que intuemur, præcedaneam cognitionem, ipsorum distantiam melius dignoscenda inseruire; idemque situm efficere. *71*
16. Quomodo uniuscujusque objecti magnitudo & figura dignoscatur. *ibid.*
17. Cur nos aliquando visum fallat; & phre-
- netici, aut qui dormiunt, putent, se videre quod non vident. *ibid.*
18. Cur aliquando objecta duplicia videantur; & talis efficiat, ut objectum duplex esse pueritur. *ibid.*
19. Cur videris, aut qui per flavum vitrum conspiciunt, omnia que vident, flavo esse judicent. Et quis sit locus è quo conspicitur objectum per vitrum planum, cujus superficies non sunt parallela; & per vitrum concavum, cur que tunc objectum minus, quàm sit, appareat. Item, quis sit locus è quo per vitrum convexum videtur; & cur ibi aliquando majus & remotius, aliquando vero minus & propius appareat quàm revera sit, aut etiam inversum. Denique, quis sit locus imaginum, qua conspiciuntur in speculata plenius quàm convexis aut concavis: & cur ibi appareant recta aut inversa, majores aut minores, & propiores aut remotiores, quàm sunt ipsa objecta. *72*
20. Cur facile decipiamur in judicando de distantia; quomodoque probari possit, nos non solere distantiam 100 aut 200 pedibus majorem imaginari. *73*
21. Cur Sol & Luna majores videantur Horizonti proximi, quàm ab eo remoti: apparentemque objectorum magnitudinem ex angulo visionis non esse mensurandum. *74*
22. Cur alba & luminosa objecta, propiora & majora, quàm sunt, appareant. *ibid.*
23. Cur omnia corpora valde parva aut valde remota, appareant rotunda. *75*
24. Quomodo remotiones fiant in tabulâ secundum Perspective regulam delineatâ. *ibid.*

De modis visionem perficiendi.

1. **T**Ria in visione esse consideranda: *objecta, organa interiora, & exteriora.* 75
2. Quatuor tantum ad visionem perfectam reddendam requiri. 76
3. Quomodo natura primo istorum prospexerit; & quid super sit, quod ars illi addat. *ibid.*
4. Quod discrimen sit inter juvenum & senum oculos. *ibid.*
5. Quomodo mederi oporteat myopum & senum oculis. 77
6. Inter multa vitra, que illi rei infervere possunt, facilissima polita sunt delenda: item ea que melius efficiunt, ut objecta, à diversis punctis manantia, videantur à totidem aliis diversis punctis procedere. *ibid.*
7. Non opus esse, alium hac in re delectum habere, quam circumspecta; & cur. 79
8. Imaginum magnitudinem pendere tantum ab objectorum distantia, à loco ubi se radii, qui in oculum ingrediuntur, decussivim secant, & ab ipsorum refractione. *ibid.*
9. Refractionem non esse hic magna consideratione dignam: ut nec objectorum accessibilem distantiam; & quid, ubi inaccessibleia sunt, facere conveniat. *ibid.*
10. In quo consistat inventio perspicillorum pulicarium, unico vitre constantium, & quibus illorum effectus. 80
11. Augeri posse imagines, efficiendo ut radii procul ab oculo decussentur, ope tubuli aquâ pleni: quantoque longior est iste tubulus, tanto magis imaginem augere; & idem prestare ac si natura tanto longiorem oculum fecisset. *ibid.*
12. Pupillam oculi obstrare tantum abest, ut adjuvet, cum quis ejusmodi tubulo utitur. 81
13. Nec refractionem vitri quod aquam in tubulo continet, nec membranarum quibus humores oculi involvuntur, nulla consideratione esse dignas. *ibid.*
14. Id ipsum æque fieri posse tubulo ab oculo separato, atque conjuncto. *ibid.*
15. Qua in re consistat inventio Telescopii. 82
16. Quomodo impediri possit, ne vis radiorum in oculos ingredientiu nimis magna sit. 83
17. Quomodo contra impediri possit, cum nimis debilis est, & objecta accessibilia sunt. *ibid.*
18. Et quomodo, cum accessibilia sunt, & telescopio utimur. *ibid.*
19. Quanto majus pupilla fieri possit horum perspicillorum officium; & cur majus fieri debeat. *ibid.*
20. Objectorum accessibilem causa, non opus esse ita augere tubuli officium. 44.
21. Ad diminuendam radiorum vim cum utimur perspicillis, prestare illorum officium angustius facere, quam id vitra colorato tegere. Et ad id angustius reddendum, prestare extrema vitri extrinsecus tegere quam intrinsecus. *ibid.*
22. Ad quid utile sit, multa objecta eodem tempore videre; & quid fieri oporteat, ne ea re opus sit. 85
23. Usu acquiri posse facilitatem videndi objecta propinqua aut remota. *ibid.*
24. Unde factam sit ut Gymnosophista illafo oculo Solem intueri poterint. *ibid.*

D I O P T R I C Æ.

CAPUT VIII.

De figuris, quas pellucida corpora requirunt, ad detorquendos refractione radios, omnibus modis visioni infer-  
vientibus.

1. **D**E quibus figuris hic agendum sit. 86
2. Quid sit Ellipsis; & quomodo sit describenda. ibid.
3. Demonstratio proprietatis Ellipsis in refractionibus. 88
4. Nullis aliis adhibitis lineis, præter circulos aut ellipses, posse fieri ut radii paralleli in unum punctum coeant; aut ut is qui ab eodem puncto procedens, paralleli evadant. ibid.
5. Quomodo fieri possit, ut radii qui ab uno vitri latere sunt paralleli, ab altero disgregentur, tanquam si omnes ab eodem puncto exirent. 89
6. Quomodo fieri possit ut cum ab utroque latere sunt paralleli, in minus spatium ab uno quam ab altero latere contrahantur. 90
7. Quomodo idem obtineri queat, efficiendo præterea, ut radii sint inversi. ibid.
8. Quæ ratione fieri possit, ut omnes radii ab uno puncto procedentes, in alio puncto congregentur. 91
9. Et ut omnes ii qui ab aliquo puncto exeunt, disgregentur, quasi ab alio puncto promanarent. ibid.
10. Et ut omnes ii qui disgregati sunt quasi ad idem punctum tenderent, iterum disgregentur, quasi ab eodem puncto prodirent. ibid.
11. Quid sit hyperbola, & eam describendi modus. 92
12. Demonstratio proprietatis hyperbolæ quoad refractiones. 93
13. Quomodo ex solis hyperbolis & lineis re-

ctis fieri possint vitra, quæ radios omnibus iisdem modis mutant, atque illi qui ellipsis & circulis constant. 95

14. Etiamsi multa alia figura sint, quæ eodem effectu producere queant, nullas tamen præcedentibus ad conspicienda esse aptiores. 98
15. Figuræ solis hyperbolæ & lineis rectis constantes delineari esse faciliores. ibid.
16. Quocunque sit vitri figura, non posse id accurate efficere, ut radii, à diversis punctis procedentes, in totidem aliis punctis congregentur. 99
17. Vitra hyperbolica omnium optima esse in hunc finem. 100
18. Radios à diversis punctis procedentes, magis dissergi vitro hyperbolico ræquælo, quam elliptico: quantoque ellipticum densius est, tanto minus illud trajicendo dissergi. ibid.
19. Quamviscunque densitatem habeat, non posse id imaginem quam isti radii pingunt, nisi quarta aut tertia parte, minorem reddere quam faciat hyperbolicum: & inæqualitatem tanto majorem esse, quanto major est vitri refractionis. Nullum vitro figuram dari posse, quæ imaginem istam majorem reddat hyperbolica aut minorem elliptica. 101
20. Quomodo intelligendum sit, radios à diversis punctis promanantes decussari in prima superficie, quæ efficere potest, ut in totidem aliis diversis punctis congregentur. ibid.
21. Vitra Elliptica magis urere, quam Hyperbolica: & quomodo metiri oporteat utrum speculorum aut vitrorum urentium. Nulla posse fieri, quæ linea recta urant in infinitum. 103
22. Minima vitra aut specula tot radios con-

METEORORUM.

congregare ad urendum, in spatio in quo eos congregant, atque maxima, que figuram minimis istis similes habent, in aequali spatio, istaque maxima nullam aliam prerogativam habere, quam eos in spatio majori & remotiori congregandi: atque ita specula aut vitra valde parva fieri posse, qua tamen magnam urendo vim habeant. Speculum comburens cujus diameter non excedit 100. partem distantie ad quam radios congregat, non posse efficere, ut vehementius urant aut calefaciant, quam illi qui directe à Sole procedunt. 104

23. Vitra elliptica plures ex eodem puncto radios accipere posse, ut eos postea parallelos reddant, quam ullius alterius figura. ibid.

24. Sape vitra hyperbolica ellipticis esse preferenda, quod non tantumdem atque duobus effici possit. 105

CAPUT IX.

Descriptio Specillorum.

1. **Q**ualis eligenda sit perspicillorum materia: & cur sepe semper fiat aliqua reflexio in corporum pellucidorum superficie: curque reflexio ista validior sit in crystallo quam in vitro. 106

2. Descriptio conspiciolorum qua myopibus inserviunt, & iis qui sanum emitti videre possunt. ibid.

3. Cur supponi possit radios à puncto satis remoto produncies esse quasi parallelos: & cur non sit necesse, conspiciolorum quibus utuntur senes, figuram valde accuratam esse. 107

4. Quomodo perspicilla pulcarrima ex unco vitro fieri debeant. 108

5. Quare requiratur in telescopio, ut sint perfecta. ibid.

6. Qualis iidem esse debeant perspicilla pulcarrima, ut sint perfecta. 111

7. Ad huc perspicillum utendum, praestare, alterum oculum velo aliquo obscuro tegere, quam enim musculorum ope claudere. Vitae quoque esse, visus sui aciem antea debilitare, in loco vix de obscuro se continendo: atque etiam imaginatorem dispositam habere, quasi ad res valde remotas & obscuras intendendum. 114

8. Quis fiat, ut minus antehac felices fuerint artifices in accuratis telescopio conficiendis, quam in aliis perspicillis. ibid.

CAPUT X.

De modo expolendi vitra

1. **Q**uomodo magnitudo refractionum vitri, quod vis volumus, sit invenienda. 115

2. Quomodo inveniatur puncta urentia & vertex hyperbolae, cujus vitrum illud, cuius refractiones cognita sunt, figuram amulati debet: & quomodo punctorum istorum distantia augetur aut minui possit. 116

3. Quomodo hac hyperbola sine describi possit; vel multorum punctorum inventionem. 116

4. Quomodo inveniatur Conus, in quo eadem hyperbola à plano axi parallelo sectetur. 117

5. Quomodo ope machina uno ductu hac hyperbola describi queat. 118

6. Alia machina, que istius hyperbolae figuram dat omni rei, quae ea ad vitra scienda indiget: & quomodo illa sit utendum. 119

7. Quid in vitris concavis; & quid in convexis speciatim observandum sit. 122

8. Ordo observandus ad fissuram vitrorum polituram exercendam. Vitra con-

XX

WICKO

6

I N D E X

uexa qua longioribus telescopijs inser-  
vium, accuratius cateris esse possenda.

123

9. *Quenam sit precipua perspicillorum  
pulsarum utilitas.* 124

10. *Quomodo fieri possit, ut duarum ejus-  
dem viri superficies eorum contra directe  
sibi vicem opponantur.* ibid.

I N D E X

Materiae contentarum

in Meteoris.

C A P U T I.

De natura terrestrium corporum.

1. *Quid Auctor in hoc tractatu propo-  
situm sibi habuerit.* 125

2. *Argumentum primis capitulis.* ibid.

3. *Aquam, terram, aerem, & reliqua cor-  
pora qua nos circumstant, ex variis  
particulis componi. Porose esse in omnibus  
istis corporibus subtili quadam materia  
repletos. Particulas aquae esse longas,  
teretes & leves. Aliorum corporum  
fere omnium particulas habere figuras  
irregulares, angulosas & ramorum in-  
star expansas. Existisimodis particu-  
lis simul junctis & implexis corpora  
dura componi. Easdem, si non sint im-  
plexa, nec tamen crassa quin à materia  
subtili possint agitari, oleum vel aerem  
componere.* 126

4. *Hanc materiam subtilem indefinenter  
moveri. Ipsam solere celerius ferri jux-  
ta terram, quam prope nubes; versus  
Aequatorem, quam versus Polos; aesti-  
te quam hyeme; ac die quam nocte.* ib.

5. *Ipsius etiam particulas esse inaequales.  
Qua minores sunt, minus visum habe-  
re ad alia corpora movenda.* 127

6. *Crassiusculas praecipue inveniri in locis  
ubi maxime sunt agitatae. Illas mul-*

*torum corporum meatus ingredi non  
posse; eoque ista corpora esse alius frigi-  
diora.* ibid.

7. *Quid sit calor; & quid frigus. Quomo-  
do corpora dura calefiant. Cur aqua li-  
quida esse soleat, ac quomodo frigora  
dureseat. Cur glacies eandem semper re-  
tineat frigiditatem & duritiem quam-  
diu glacies est, etiam in aestate; nec paul-  
lum ut cera molliatur.* ibid.

8. *Qua sint salium particulae; qua etiam  
spirituum; siue aquarum ardentium.  
Cur aqua rarefiat dum congelatur, at-  
que etiam dum incalcescit. Et cur serve-  
facta citius congeleat.* 128

9. *Particulas de quibus hic agimus, non  
esse indivisibiles; nec in hoc tractatu  
quidquam negari eorum, quae in unigari  
Philosophia traduntur.* 129

C A P U T II.

De vaporibus & exhalationibus.

1. *Quomodo vis Solis corporum terre-  
strium particula nonnulla sur-  
sum attollantur.*

2. *Quid sit vapor; & quid exhalatio. Plus-  
res vapores quam exhalationes genera-  
ri. Quomodo crassiores exhalationes  
ex corporibus terrestribus egrediantur.*  
ibid.

3. *Cur aqua in vaporem versa valde mul-  
tum loci occupet.* 130

4. *Quomodo iidem vapores magis aut mi-  
nus densari possint. Quare insolitus cal-  
lor aestate interdum aëre nullo sentia-  
tur. Et quid vapores calidos aut frigi-  
dos reddat.* 131

5. *Cur halidus calidior emittatur ore val-  
de aperto, quam propemodum clauso.  
Et cur majores venti semper frigidi  
sint.* 132

6. *Cur*



METEORORUM.

6. Cur vapores interdum magis, interdum minus, radios luminis obviandant. Cur halitus maris magis videatur hyeme, quam aestate. Plures vapores solere esse in aere, cum minime videntur, quam cum videntur. *ibid.*
7. Quo sensu vaporos alii alius humidiores aut sicciore dici possint. *ibid.*
8. Quae sint variae exhalationum naturae; & quomodo se ipsas à vaporibus segregent. *ibid.*

CAPUT III.

De Sale.

1. Quae sit natura aquae salis: & cur oleum ex corporibus eo madefactum non tam facile egrediatur, quam aqua. *133*
2. Cur tanta sit in vapore differentia inter salem & aquam dulcem. Cur sal carminum corruptionem impediat, easque duriores reddat: cur vero aqua dulcis eas corrumpat. *134*
3. Cur aqua salis gravior sit, quam dulcis; & nihilominus salis grana in aquae marinae superficie fermentur. Particulas salis communis esse longas, rectas, & in utraque extremitate aequaliter crassius: quomodoque disponantur inter particulas aquae dulcis: & majorem esse particularum agitationem in aqua salis, quam in dulci. *ibid.*
4. Cur sal facile humiditate solvantur: & cur in certa aqua dulcis quantitate ex certa tantum ejus quantitas liqueat: Cur aqua marina pellucidior sit in vivacibus, & paullo major in ea fiat luminis refractio. *135*
5. Cur non tam facile congeletur: & quomodo aqua ope salis in glaciem vertatur. *ibid.*
6. Cur difficillime sal abeat in vaporem; & aqua dulcis facillime. *ibid.*
7. Cur aqua maris arena percolata dulcescat; & aqua fontium & fluminum sit dulcis, Cur flumina in mare fluentia ejus aquae nec dulciores, nec copiosiores reddant. *136*
8. Cur mare magis salsum sit versus aequatorem, quam versus polos. *ibid.*
9. Cur aqua salis aminis apta sit incendiis extinguendis, quam dulcis: & cur noctu dum agitur in mari, lumen emittat. Cur nec maria, nec aqua maris diu in vase servata, siceliceat: & cur non aequaliter omnes ejus guttae sic luceant. *ibid.*
10. Cur aqua in litore magis fessis quibusdam minime profundis includatur, ad salem conficiendum: & cur sal non fiat nisi aer calido & sicco. *137*
11. Cur omnium liquorum superficies sit admodum laevis: & cur aquae superficies difficiliter dividatur, quam ejus interiores partes. *ibid.*
12. Quomodo salis particulae in aqua superficiei haereant. *ibid.*
13. Cur cuiusque salis grani basis sit quadrata: & quomodo basis ista sit aliquantum curva, quamvis plana videatur. *138*
14. Quomodo integrum salis granum isti basi inhaerectur. Cur sit quadam cavitas in medio istorum granorum: & cur eorum superior pars latior sit quam basis & quid basim reddat majorem vel minorem. *139*
15. Cur interdum particulae salis aquae fundum petant, priusquam in grana possint concreescere. Quomodo quatuor latera cuiusque granum magis, modo minus inclinata & inaequalia reddantur. *Cur,*

- Cur commissura a istorum laterum non sint admodum accurata, facillimeque in ipsis, quam alibi grana franguntur: & cur cavitas, qua in medio est cuiusque grani, rotunda potius sit quam quadrata.* ibid.
16. *Cur grana ista in igne crepident quum integra sunt; confracta autem non crepident.* ibid.
17. *Unde oriatur odor salis naturaliter albi & color nigri.* 140
18. *Cur salis friabile album vel transparen- s, & cur facillime liqueat quum grana ejus integra sunt, quam quum fuerant confracta & lente siccata. Cur ejus particula minus flexiles sint quam aqua dulcis; & cur tam ha, quam ille, teretes sint.* ibid.
19. *Quomodo oleum quoddam sive potius aqua acidissima ex sale extrahatur. Et cur magna sit differentia inter saporem istius aqua acida, & salis.* ibid.

## CAPUT IV.

## De Ventis.

2. *Quid sit ventus.* 141
3. *Quomodo in Aegyptis generetur.* ibid.
4. *Quomodo etiam in aere fiat. Ventos praecipue ex vaporibus oriri, sed non ex iis solum componi. Et cur a vaporibus porius, quam ab exhalationibus orientur.* 142
5. *Cur venti ab Oriente sicciores sint, quam ab Occidente: & cur mane potissimum ab Oriente, ac vespere ab Occidente, sentiantur venti.* 143
6. *Quod ceteris paribus venti ab Oriente fortiores sint, quam ab Occidente: & cur ventus Borealis saepius sit de die, quam de nocte. Cur potius tanquam ex*

caelo versus terram, quam ex terra versus sum versus: & cur ceteris soletat esse fortior; atque valde frigidus & siccus.

- 144
6. *Cur ventus Australis saepius sit nocturnus quam interdiu: & cur sit tanquam ex imo in alium. Cur soletat esse lentior ceteris & debilior; nec non calidius & humidius.* ibid.
7. *Cur in eunte vere venti sint sicciores; & tunc aeris mutationes magis subitaneae ac frequentes fiant.* 145
8. *Qui sint venti ab antiquis Ornithia dicti: Et qui sint Etesia.* 146
9. *Quid conferat terrarum & marium diversitas ad ventorum productionem. Et cur saepe in locis maritimis interdiu sentiantur venti à mari, & nocturni à terra. Curque ignea fatui nocturni viatores ad aquas ducant.* ibid.
10. *Cur saepe venti in hore marii cum ejus fluxu & refluxu mutantur. Et cur idem ventus sit multo validior in mari quam in terra: sole atque in quibusdam regionibus esse siccus, in aliis humidus. Cur in Aegypto ventus Meridionalis sit siccus & vix unquam pluat.* ibid.
11. *Quomodo & quatenus Astra conferant ad Meteorum productionem.* 147
12. *Quid etiam ad ipsa conferant inaequalitates partium terrae. Undeque oriatur varietas ventorum particularium, & quam difficile sit ipsos praedicere.* ibid.
13. *Ventos generales facillime praenostes: Et cur minor in iis sit diversitas longissime à litoribus in mari, quam prope terram.* ibid.
14. *Omnes ferè aeris mutationes pendere à ventis. Curque aer interdum sit frigidus*

METEORORUM.

du & siccu, flante vento humido & calido. Multas uero acris à motu vaporum intra terram etiam pendere. *ibid.*

CAPUT V.

De nubibus.

1. **Q**uasi differentia inter nubem, nebulam & vaporem. Nubes consistit tantum ex aquae guttulis aut particulis glaciaei: & cur non sint pellucida. *144*
2. **Q**uomodo vaporis in aqua guttas uerantur. Et cur guttae aquae sint accuratae rotundae. *ibid.*
3. **Q**uomodo fiant paruae uel magnae. *150*
4. **Q**uomodo vaporis in glaciaei particulas mutantur. Cur haec glaciaei particulae fiant interdum rotundae & transparentes; interdum minutae & oblongae; interdum rotundae & albae. Et cur haec ultima quibuidam quasi pilis per exiguae retia sint; quidque eae maiores aut minores reddant; earumque pilos crassiores uel tenuiores. *ibid.*
5. **S**olum frigus non sufficit ad vapores in aquam aut glaciem uentendos. Quae causa uapores in nubes cogant; & quae eosdem in nebulas congregent. Quare ueris tempore plures nebulae appareant; & plures in aquosis locis, quam in siccis. *ibid.*
6. **M**aximas nebulas aut nubes oriri ex duorum uel plurimum uentorum concursu. Aquae guttas, aut particulas glaciaei, ex quibus nebulae componuntur, non posse non esse per exiguas. Nullas in aere inferiore nebulas esse solere ubi fiat uentus, uel statim ipsius tolli. *151*
7. **M**ultae saepe nubes unam supra aliam existere; praesertim in locis montosis. *ibid.*

8. **S**uperiores nubes solis particulis glaciaei consistere solere. *ibid.*

9. **N**ubium superficies à uentis premi, perpolitur & plenas reddit. In his planis superficialibus globulos glaciaei ex quibus componuntur, ita disponi ut unumquemque sex alii circumstant. *152*

10. **Q**uomodo interdum duo uenti diuersi, in eodem terra locis simul flantes, unius inferiorem, alius superiorem eiusdem nubis superficiem perpoliat. *ibid.*

11. **C**ircumferentia nubium non idcirco ita perpolitur, sed solere esse ualde irregulares. *153*

12. **M**ultae interdum glaciaei particulae in frannubem aliquam congregari, ubique in variis planis foliorum insitae tenuibus ita disponi, ut unaquaeque sex alii aequidistantibus cingatur. Saepè illarum in unoquoque sunt plano, separatis ab aliis moueri. Nonnunquam etiam integras hubs uel solis glaciaei particulis sic dispositis componi. Aquae guttas in nubibus eodem etiam modo disponi posse. *ibid.*

13. **Q**uarundam maximarum nubium ambitum fieri aliquando circulare, & crusta glaciaei satius crassa circumtegi. *154*

CAPUT VI.

De niue, pluuia & grandine.

1. **Q**uare nubes solo aere suffulta non cadant. *155*
2. **Q**uomodo calor, qui alia multa corpora reserascit, nubes condenset. *ibid.*
3. **Q**uomodo in nubibus particulae glaciaei multa simul in floccos congregentur. Ea quomodo isti floccus in niuem, uel pluuiam, uel grandinem cadant. *156*
4. **C**ur singulae grandinis grana interdum sint pellucida & rotunda: Cur aliquando

# I N D E X

- etiam sint una parte depressiora. Quomodo crassiora grandinū grana, quae irregulari figura esse solent generentur. Cur interdum solito major aestim in ad-bus sentiat. *ibid.*
8. Cur crassiora grandinū grana in superficie sint pellucida, & intus alba. Et cur saepe tantum in aestate decidas talis grando. Quomodo alba grando in barba sacchari alba generetur. *ibid.*
9. Cur ejus grana interdum sint rotunda, & in superficie quam versus centrum duriora. Cur aliquando sint oblonga, & pyramidi habeant figuram. *157.*
10. Quomodo nivis particulae, in stellulas sex radiis distinctas effertentur. *158.*
11. Vide etiam fiat, ut quadam grandinū pellucida grana tres octiduo quasi radiis, ex altissima nive composita, circa se habeant. *ibid.*
12. Quare etiam interdum decidant lamellae glaciae pellucidae, quarum circumferentia est hexagona. *160.*
13. Et alia, quae tanquam roseta, vel dentata hexagonalium rotulae circumferentiam sex crenis, in modum semicirculi rotundatis incisam habent. *ib.*
14. Cur quaedam ex istis punctum quoddam album in centro habeant: & diva interdum se apo exiguam conjuncta sint, unamquam aliam majorem esse contingat. *161.*
15. Cur nonnulla duodecim a die distincta sint: & alia se septem, octo radios habeant. *ibid.*
16. Cur quaedam sint pellucida, alia alba instar nivis, & quarundam radii sint breviores, & in semicirculo fermam rotasi, alii longiores & acutiores, ac saepe in variis ramulis divisi, qui nunc plumulae aut filiculae solidae, nunc lilii flores representant. *162.*
17. Quomodo ista nives quasi stellulae ex nubibus delabantur. Cur calentes aere tranquillo, majorem nivis copiam praenunciant, non autem vento flante. *163.*
18. Quomodo pluvia ex nubibus cadat, & quid ejus guttas lamellosas aut crassiores efficiat. *164.*
19. Cur interdum pluvie incipiat, antequam nubes in calo appareant. *ibid.*
20. Quomodo nebulae in rorem vel pruinae vertantur. *165.*
21. Qua sit aura illa vespertina, quae coram sereno sumitur silet. *ibid.*
22. Vnde maxima oriatur. *ibid.*
23. Cur sicut manens decidat, pluvia sequatur. *ibid.*

24. Cur si Sol mane luceat, cum nubes in aere consistunt, pluviam etiam praenunciant. *ibid.*
25. Cur omnia pluviae signa incerta sint. *166.*

## CAPUT VII.

De tempestatibus, fulmine, & ignibus aliis in aere accensis.

1. Quomodo nubes suo descensu ventos aliquando validissimos efficiant: & cur saepe maximas & ripentissimas pluvias praecedat talis ventus. *ibid.*
2. Cur hirundines, solito demissius volantes, pluviam praenunciant, & cur aliquando cineres, aut festucae, juxta focum in modum turbinis gyrent. *ibid.*
3. Quomodo fiant istae majores procelles, quae vocantur barbarae Tritades vocant. *ibid.*
4. Quomodo ignes Castor & Pollux vocari generentur. Quare gemini isti ignes felici augurii olim habuerint, unum vel tres, in felici. Et cur hoc tempore interdum quatuor aut quinque simul in eadem aere consistant. *167.*
5. Quae sit causa tonitruum. *168.*
6. Cur rarissimi aut haurit hyemes, quam aestate. Et cur aura calida, vento Boreali succedens, illud praenunciet. *ibid.*
7. Cur ejus fragor tantum sit, & unde oriatur omnia ejus differentia. *169.*
8. Quamquam etiam differentia sit inter fulgures, turbinem & fulmen, & unde fulgetra procedant, Curque interdum fulgures cum non tonent, contra. Quomodo fiant turbinis. *ibid.*
9. Quomodo fiat fulmen, quod interdum vestes comburat, corpore illato, vel contra gladium laqueifaciat, vagina inserta, &c. *170.*
10. Quomodo etiam lapsus in fulmine generetur, & cur saepe cadat in montes vel turres, quam in loca humiliora. *ibid.*
11. Cur saepe singulos tonitruum fragores repentina pluvia consequatur, & cum multum pluit, non amplius tenet. *ibid.*
12. Cur jonitrua campanarum, aut bombardarum, vis tempestatu minuat. *171.*
13. Quomodo generentur illi ignes, qui stella cadentes dicuntur. *ibid.*
14. Quomodo interdum pluat lacte, sanguine, ferro, lapidibus, &c. *ibid.*
15. Quomodo fiant stellae trajicientes, & ignes fatui, atque ignes lambentes. *ibid.*

# M E T E O R O R U M .

16. *Cur minima sit vis istorum ignium; contra autem fulminis maxima.* 172
17. *Ipsae qui iuxta terram generantur, aliquandiu durare possent, qui autem in summo aere, celeritatem debent extinguere. Nec ideo Cometas nec irides per aliquot dies in caelo lucentes, ejusmodi quae esse* ibid.
18. *Quomodo quaedam praetorum simulacra, & talia quae inter prodigia solent numerari, possint apparere in caelo; Et sol etiam non esse videri possit.* ibid.

## CAPUT VIII.

### De Iride.

1. **N**on in Vaporibus, nec in nubibus, sed tantum in aqua guttu iridem fieri 173
2. *Quomodo ejus causa opae globi vitrei aqua pleni detegi possit.* ibid.
3. *Quomodo ejus causa opae globi vitrei aqua pleni detegi possit.* ibid.
4. *Iridem interiore & primariam vtriusque radii, qui ad oculum perveniunt post duas refractiones & unam reflexionem: exteriorem autem sive secundariam ex radiis, post duas refractiones & duas reflexiones ad oculum perveniuntibus, quos fiat, ut illa sit debilior.* 175
5. *Quomodo etiam opae vitreae prismatis colores iridis videantur.* ibid.
6. *Nec figuram corporum pellucidis, nec radiorum reflexionem, nec etiam multiplicem refractionem ad eorum productionem requiri: sed unam solum refractionem & lumen, & umbrae opus esse.* 176
7. *Unde oriantur colorum diversitates.* ibid.
8. *In quo sit natura ruber coloris, & flavus, & viridis, & carulei, prout in prismate vitreo conspicuntur; & quomodo caruleo rubens miscetur, nudo sit violaceus sive purpureus.* 178
9. *In quo etiam aliorum corporum colores consistunt: & quomodo falsi esse.* 179
10. *Quomodo in Iride producantur; & quomodo ibi lumen ab umbra terminatur. Cur primariae gradus semidiameter 42 gradibus major esse nequeat, nec secundariae semidiameter 53 gradibus minor. Curque illius superficies exterior magis determinata sit quam interior; hujus autem contra interior, quam exterior.* ibid.

10. *Quomodo ista Mathematicae demonstrantur.* 180
11. *Aqua calida refractionem minorem esse quam frigida; atque idcirco primariam iridem paulo majorem & secundariam minorem exhibere. Et quomodo dimonstretur, refractionem ab aqua ad aërem esse circiter ut 137 ad 150. Ideoque semidiameter iridis 45 graduum esse non posse.* 183
12. *Cur pars exterior primariae iridis, & contra interior secundariae, sit rubra.* ibid.
13. *Quomodo possit contingere, ut ejus archi non sit accurato rotundus; sicut ut inversus apparent.* ibid.
14. *Quomodo tres irides videri queant.* 184
15. *Quomodo alia prodigiosa irides, & varias figuras habentes, possint arte exhiberi.* 185

## CAPUT IX.

De nubium colore; & de halonibus seu coronis, quae circa sidera interdum apparent.

1. **Q**uam ob causam nubes interdum alba, interdum nigra appareant; Et cur nec vitrum consutum, neque vitæ, neque nubes paulo densiores, luminis radios transmittant. Quam corpora sint alba; & cur spuma, vitrum in putorem relictum, nix & nubes, alba sint. 186
2. *Cur caelum appareat caruleum aëre puro; & alium aëre nubilo. Et cur mare, ubi ejus aquae altissima ac purissima sunt, caruleum videatur.* ibid.
3. *Cur saepe Oriente vel Occidente Sole caelum rubescat; & ista rubedo mane pluviam, aut ventos & vesperi serenitatem pronunciet.* 187
4. *Quomodo Halones vel coronae circa Astra producantur; & cur varia sit earum magnitudo. Cur enim sunt colorata, superior circulus sit ruber, & exterior caruleus. Et cur interdum una, una intra alteram, appareant, & interior sit maxime conspicua.* ibid.
5. *Cur non videri soleant circa Astra, cum oriantur vel occidunt. Cur eorum colores dilucioses sint quam iridis. Et est sapinus quam illa, circa Lunam appareant; interdumque etiam circa Stellae conspiciantur. Cur ne plurimum alba tantum sint.* 189

6. Cur

A,

(1)



DISSERTATIO

De

M E T H O D O

rectè utendi ratione,

*Et veritatem in scientiis investigandi.*



ULLA res æquabilis inter homines est distributa quàm bona mens: eà enim unusquisque ita abundare se putat, ut nequidem illi qui maximè in explebiles cupiditates habent, & quibus in nulla unquam alia re Natura satisfecit, meliorem mentem quàm possideant optare consueverint. Quia in re pariter omnes falli non videtur esse credendum; sed potius vim incorruptè iudicandi, & verum à

1.  
Varia circa  
formam  
consideratio  
112

falso distinguendi, (quam propriè bonam mentem seu rectam rationem appellamus) naturà æqualem omnibus nobis innatam esse. Arque ita nostrarum opinionum diversitatem, non ex eo manare quod simus aliis alii majore rationis vi donati, sed tantùm ex eo quòd cogitationem non per easdem vias ducamus, neque ad easdem res attendamus. Quippe ingenio pollere haud sufficit, sed eodem rectè uti palmarium est. Exceliores animæ, ut majorum virtutum, ita & vitiorum capaces sunt: Et plus promovent qui rectam perpetuò viam insistentes, lentissimo tantùm gradu incedunt, quàm qui sæpe aberrantes celerius gradiuntur.

Ego sanè nunquam existimavi plus esse in me ingenii quàm in quolibet è vulgo: quinimo etiam non rarè vel cogitandi celeritate, vel distinctè imaginandi facilitate, vel memoriæ capacitate atque usu, quosdam alios æquare exoptavi. Nec ullas ab his aliis dotes esse novi quibus ingenium præstantius reddatur. Nam rationem quòd attinet, quia per illam solam homines sumus, æqualem in omnibus esse facile credo; neque hæc discedere libet à communi sententiâ Philosophorum, qui dicunt inter *accidentia* sola, non autem inter *formas substantiales individuorum ejusdem speciei*, plus & minus reperiri.

Sed profiteri non verebor me singulari deputare felicitati, quòd à primis animis in eas cogitandi vias inciderim, per quas non difficile fuit pervenire ad cognitionem quarundam regularum sive axiomatum, quibus constat Methodus, cujus ope gradatim augere scientiam, illamque tandem, quam pro inge-

(A)

ni

D I S S E R T A T I O

nii mei tenuitate & vitæ brevitate maximam sperare liceat, acquirere posse confido. Jam enim ex eâ tales fructus percepi, ut quamvis de me ipso satis demisisse sentire confueverim; & dum varias hominum curas oculo Philosophico intueor, vix ullâ unquam occurrant quæ non vanæ & inutiles videantur; non possim quin dicam, me ex progressu quem in veritatis indagazione jam fecisse arbitror, summa voluptate perfundi; talemque de iis quæ mihi quaerenda restant spem concepisse, ut si inter occupationes eorum qui meri homines sunt, quædam solidè bona & seria detur, credere auisim illam eandem esse quam elegi.

Me verò fortasse fallit opinio, nec aliud est quàm orichalcum & vitrum, quod pro auro & gemmis hîc vendito. Novi quam proclives simus in errorem cum de nobis ipsis judicamus, & quàm suspecta etiam esse debeant amicorum testimonio, cum nobis favent. Sed in hoc libello declarare institui quales vias in quaerendâ veritate sequutus sim, & vitam omnem meam tanquam in tabella delineare, ut cuilibet ad reprehendum pateat accessus, & ipse post tabulam delitescens liberis hominum voces in mei ipsius emendationem exaudiam, atque hunc adhuc discendi modum, cæteris quibus uii soleo adjungam.

Ne quis igitur putet, me hîc traditurum aliquam Methodum, quam unusquisque sequi debeat ad rectè regendam rationem; illam enim tantum quam ipsemet sequi. us sum exponere decrevi. Qui aliis præcepta dare audent, hoc ipso ostendunt, se sibi prudentiores iis quibus ea præscribunt, videri: ideoque si vel in minima re fallantur, magna reprehensione digni sunt. Cum autem hîc nihil aliud promittam quàm historię, vel, si malitis, fabulæ narrationem, qua inter nonnullas res, quas non inutile erit imitari, plures aliæ fortasse erunt quæ fugiendâ videbuntur; spero illam aliis quibus ita profuturam, ut nemini interim nocere possit, & omnes aliquam ingenuitatis meæ gratiam sint habituri.

Ab ineunte ætate ad literarum studia animum adjeeci; & quoniam à Præceptoribus audiebam illarum ope certam & evidentem cognitionem eorum omnium quæ ad vitam utilia sunt acquiri posse, incredibili desiderio discendi flagrabam. Sed simul & illud studiorum curriculum absolvi, quo decursus mos est in eruditorum numerum cooptari, planè aliud cœpi cogitare. Tot enim me dubiis totque erroribus implicatum esse animadverti, ut omnes discendi conatus nihil aliud mihi profuisse judicarem, quàm quòd igno- rantiam meam magis magisque detexissem.

Attamen tunc degebam in una ex celeberrimis totius Europæ scholis, in qua, sicubi in universo terrarum orbe, doctos viros esse debere cogitabam. Omnibus iis quibus alii ibidem imbuebantur ut equè tinctus eram. Nec contentus scientiis quas docebamur, libros de quibuslibet aliis magis curio-

curiosis atque à vulgo remotis tractantes quotquot in manus meas incidere evolueram. Aliorum etiam de me iudicia audiebam, nec videbam me quoquam condiscipulorum inferiorem existimari; quamvis jam ex eorum numero nonnulli ad Præceptorum loca implenda destinarentur. Ac denique hoc sæculum non minus floridum, & bonorum ingeniorum ferax quam ul- lum præcedentium esse arbitrabar. Quæ omnia mihi audaciam dabant de aliis ex me iudicandi, & credendi nullam in mundo scientiam dari, illi parem cuius spes facta mihi erat.

Non tamen idcirco studia omnia quibus operam dederam in scholis negli- gebam: facebar enim linguarum peritiam quæ ibi acquiritur, ad veterum scripta intelligenda requiri; Artificiosas fabularum narrationes ingenium quodammodo expolire, & excitare; Casus historiarum memorabiles ani- mum ad magna suscipienda impellere, & ipsas cum prudentiâ lectas non parum ad formandum iudicium conferre: Omnem denique bonorum li- brorum lectionem eodem ferè modo nobis professe, ac si familiari collo- quio præstantissimorum totius antiquitatis ingeniorum, quorum illi monu- menta sunt, uteremur; & qui sem colloquio ita præmeditato, ut non nisi opti- mas & selectissimas quasque ex suis cogitationibus nobis declarent; Elo- quentiam vires habere permagnas & ad ornatum vitæ multum conferre; Poësi nihil esse amoenius aut dulcius; multa in Mathematicis disciplinis ha- beri acutissime inventa, quæq; cum curiosos oblectant, tum etiam in operibus quibuslibet perficiendis, & Artificum labore minuendo plurimum juvant: multa in scriptis quæ de moribus tractant præcepta, multasque ad virtutem cohortationes utilissimas contineri: Theologiam Cælo potiundi rationem docere: Philosophiam verisimiliter de omnibus disserendi copiam dare, & non parvam sui admirationem apud simpliciores excitare; Jurisprudentiam, Medicinam & scientiarum reliquas, honores & divitias in cultores suos con- gerere; nec omnino ullam esse, etiam ex maxime superstitionis & falsis, cui aliquam operam dedisse non sit utile, saltem ut possimus quid valeant iudica- re, & non facile ab illâ fallamur.

Verùm jam satis temporis linguarum studio, & lectioni librorum ve- terum, eorumque historiis & fabulis me impendisse arbitrabar: Idem enim ferè est agere cum viris præci ævi, quod apud exterarum gentium peregrinari. Expediit aliqui nosse de moribus aliorum populorum, ut incorruptius de nostris iudicemus, nec quidquid ab iis abluat statim pro ridiculo atque inepto habeamus, ut solent ii qui nunquam ex natali solo discesserunt. Sed qui nimis diu peregrinantur, tandem velut hospites & extranei in patriam fiunt; quique nimis curiosè illa quæ olim apud veteres agebantur investi- gant, ignari eorum quæ nunc apud nos aguntur esse solent. Præterea fa- bulæ plurimas res quæ fieri minime possunt, tamquam si aliquando conti-



gissent representant, invitantque nos hoc pacto vel ad ea suscipienda quæ supra vires, vel ad ea speranda quæ supra sortem nostram sunt. Atque ipsæ etiam historiarum, quantumvis veræ, si pretium rerum non augent nec immutant; ut lectu digniores habeantur, earum saltem viliores & minus illustres circumstantias omittunt; unde fit ut ea quæ narrant nunquam omnino qualia sunt exhibeant, & qui suam vivendi rationem ad illarum exempla componere nimium student, prout sint in delicia antiquorum Heroum, & tantum hyperbolica facta meditentur.

Eloquentiam valde æstimabam, & non parvo Poëtarum amore incendebar: sed utramque inter naturæ dona potius quàm inter disciplinas numerabam. Qui ratione plurimam valent, quique ea quæ cogitant quàm-facillimo ordine disponunt, ut clarè & distinctè intelligantur, aptissimè semper ad persuadendum dicere possunt, etiamsi barbaræ tantum Gothorum linguæ uterentur, nec ullam unquam Rhetoricam didicissent. Et qui ad ingeniosissima figmenta excogitanda, eaque cum maximo ornatu & suavitate exprimensa sunt nati, optimi Poëtæ dicendi essent, etsi omnia Poëticæ Artis præcepta ignorarent.

Mathematicis disciplinis præcipuè delectabar, ob certitudinem atque evidentiam rationum quibus nituntur; sed nondum præcipuum earum usum agnoscebam: & cum ad artes tantum Mechanicas utiles esse mihi viderentur, mirabar fundamentis adeo firmis & solidis nihil præstantius fuisse superstructum. Utè contrariò veterum Ethnicorum moralia scripta palatium superbia admodum & magnificentis, sed arena tantum aut cæno inædificatis, comparabam. Virtutes summis laudibus in cælum tollunt; easque cæteris omnibus rebus longè anteponendas esse rectè contendunt; sed non satis explicant quidnam pro virtute sit habendum, & sæpe quod tam illustri nomine dignatur immanitas potius & durities, vel superbia, vel desperatio, vel parricidium dici debet.

Theologiam nostram reverebam, nec minus quàm quivis alius beatitudinis æternæ compos fieri exoptabam. Sed cum pro cæto atque explorato accepissem, iter quod ad illam ducit doctis non magis patere quàm indoctis, veritatesque à Deo revelatas humani ingenii captum excedere, verebar ne in temeritatis erimen inciderem, si illas imbecillæ rationis meæ examini subicerem. Et quicumque iis recognoscendis atque interpretandis vacare audent, peculiari ad hoc Dei gratia indigere, ac supra vulgare humanum sortem positi esse debere mihi videbantur.

De Philosophia nihil dicam, nisi quodd, cum scirem illam à præstantissimis omnium sæculorum ingeniiis fuisse excultam, & nihil tamen adhuc in eâ reperiri, de quo non in utramque partem disputetur, hoc est, quod non sit dubium & incertum; non tantum ingenio meo confidebam, ut aliquid in eâ melius à

DE METHODO.

me quam à cæteris inveniri posse sperarem. Et cum aeten Jerem quot diversa de eadem re opinionones scæpesset, quarum singula à viris doctis defenduntur, & ex quibus tamen nunquam plus unà vera esse potest; quid quid ut probabile tantum affertur propemodum pro falso habendum esse existimabam.

Quod ad cæteras scientias, quoniam à Philosophia principia sua mutuatur, nihil illas valde solidum & firmum, tam instabilibus fundamentis superstruere potuisse arbitrabar. Nec gloria nec lucrum quod promittunt satis spem me valebant, ut ad illarum cultum impellerent. Nam lucrum quod attinet; non in eo me statum esse putabam, ut à fortuna cogere liberales disciplinas in illiberalem usum convertere. Gloriam verò etsi non planè ut Cynicus aspernari me profiterer; illam tamen non magni faciebam, quæ non nisi falso nomine, hoc est, ob scientiarum non verarum cognitionem, acquiri posse videbatur: Ac denique jam satis ex omnibus, etiam maximè vanis & falsis degustasse me judicabam, ut facile caverem, ne me unquam vel Alchymistæ promissis, vel Astrologi prædictiones, vel Magi imposturæ, vel cujuslibet alicuius ex his qui videri volunt ea se scire quæ ignorant, inanis jactantia fallere possent.

Quapropter ubi primùm nihil licuit per ætatem è præceptorum custodiâ exire, literarum studia prorsus reliqui: Cæptoque consilio nullam in posterum querendi scientiam, nisi quam vel in me ipso, vel in vasto mundi volumine possem reperire, in se juvenes aliquot annos variis peregrinationibus impendi: Atque interea temporis, exercitus, urbes aulasque cæterorum Principum invisendo, cum hominibus daverorum morum & ordinis conversando, varia hinc inde experimenta colligendo, & me ipsum in diversis fortunæ casibus probando, sic ad omnia quæ in vita occurrerent attendebam, ut nihil ex quo eruditior fieri possem mihi viderer omittere. Quippe multò plus veritatis inveniri arbitrabar, in his ratiocinationibus quibus singuli homines ad sua negotia utuntur, & quorum malo successu paulò post puniri solent, quum non rectè judicarent, quam in his quas doctor aliquis otiosus in Musæo sedens, excogitavit citæ entia rationis, aut similia quæ ad usum vitæ nihil juvant; & ex quibus nihil aliud expectat, nisi fortè quòd tantò plus inanis gloriæ sit habiturus, quò illæ à veritate ac sensu communi erunt remotiores; quia nempe tantò plus ingenii acque industriæ ad eas verisimiles reddendas debuerit impendere. Ac semper scientiam verum à falso dignoscendi summo studio quærebam, ut rectum iter vitæ clarius viderem, & majori cum securitate persequerer.

Fateor tamen me vix quidquam certi didicisse quamdiu sic tantum aliorum hominum mores consideravi, tot enim in his propemodum diversitates animadvertēbam, quot artes in opinionibus Philosophorum: Atque hunc tantum ferè fructum ex his percipiebam, quòd cum notarem multa esse, quæ licet moribus nostris planè insolentia & ridicula videantur, communi tamen

assensu apud quasdam alias gentes comprobantur, discebam nihil nimis obstinatè esse credendum quod solum exemplum vel consuetudo persuaserit. Et ita sensum multis me erroribus liberabam, mentemque veris rationibus agnoscendis aptiorem reddebam. Sed postquam sic aliquandiu quidnam in mundo ab aliis ageretur inspexissem, & nonnulla inde experimenta colligissem, semel etiam mihi proposui seridè me ipsum examinare, & omni ingenii vi quidnam à me optimum fieri posset, inquirere. Quod feliciter, ut opinor, mihi successit, quàm si priùs nec à patria, nec à scholasticis studiis unquam recessissem.

II.  
Præcipuè ill.  
lum. Metro.  
di. quoniam  
resignavit  
Athenis, in  
Gala.

Eram tunc in Germaniâ, quòd me curiositas videndi ejus belli, quod nondum hodie finitum est, invitarat; Et quum ab inauguratione Imperatoris verus castra reverterer, hyemandum fortè mihi fuit in quòdam loco, ubi quia nullos habebam cum quibus libenter colloquerer, & prospere quodam fato omnibus curis liber eram, totos dies solus in hypocausto morabar, ibique variis meditationibus placidissimè vacabam. Et inter cætera, primum serè quod mihi venit in mentem, fuit, ut notarem illa opera quibus diversi artifices, inter se non consentientes, manum adhibuere, rarè tam perfecta esse quàm illa quæ ab uno absoluta sunt. Ita videmus ædificia quæ ab eodem Architecto incepta & ad summum usque perducta fuere, ut plurimum elegantiora esse & concinniora, quàm illa quæ diversi, diversis temporibus novos parietes veteribus adjungendo construxerunt. Ita antiquæ illæ civitates, quæ cum initio ignobiles tantum pagi fuissent in magnas paulatim urbes creverunt, si conferantur cum novis illis quas totas simul metator aliquis in planicie liberè designavit, admodum indigestæ atque inordinate reperiuntur. Et quamvis singula earum ædificia inspicienti, sæpe plus artis atque ornatus in pterisque appareat quàm in ullis aliarum; consideranti tamen omnia simul, & quomodo magna parvis adjuncta plateas inæquales & curvas efficiant, cæco potius & fortuito quodam casu, quàm hominum ratione orientium voluntate sic disposita esse videntur: Quibus si addimus, fuisse tamen semper Ædiles aliquos in istis urbibus quorum officium erat procurare, ut privatorum ædes publico ornatui quantum fieri posset inservirent; perspicuè intelligemus quàm difficile sit, alienis tantum operibus manum admovendo, aliquid facere valde perfectum. Ita etiam putare licet illos populos, qui cum olim valde barbari atque inculti fuissent, non nisi successu temporis urbanitatem asciverunt, nec ullas leges nisi prout ab incommodis quæ ex criminibus & discordiis percipiebant, fuere coacti, condiderunt, non tam bene institutâ republicâ solere ubi, quàm illos qui à primo initio, quo simul congregati fuere, prudentis alicujus legislatoris constitutiones observarunt. Sic certè non dubium est, quin status veræ religionis, qui legibus à Deo ipso sancitis gubernatur, sit

fit omnium optimè constitutus, & cum nullo alio comparandus. Sed ut de rebus quæ ad homines solos pertinent potius loquamur, si olim Lacedæmoniorum republica fuit florentissima, non puto ex eo contigisse, quòd legibus uteretur quæ sigillatim spectatæ meliores essent aliarum civitatum institutis: nam contrà multæ ex iis ab usu communi abhorrebant, atque etiam bonis moribus adversabantur, sed ex eo quòd ab uno tantùm legislatore conditæ sibi omnes consentiebant, atque in eundem scopum collimabant. Eodem modo mihi persuasi, scientias, quæ libris continentur, illas saltem quæ perspicuis demonstrationibus carentes, verisimilibus tantùm argumentis fulciuntur, quia non nisi ex variis diverforum hominum sententiis simul collectis constat sunt, non tam propè ad veritatem accedere, quàm opiniones quas homo aliquis obviis habere potest. Eodemque etiam modo cogitavi, quoniam infantes omnes antè suimus quàm viri, & diu vel cupiditarum vel præceptorum consilia sumus sequuti, quæ ut plurimum inter se pugnant, & forè neutra quod optimum erat semper suadebant, jam fieri vix posse ut judicia nostra tam recta sint & firma, quàm si ratio in nobis æquè matura atque nunc, ab ineunte ætate existisset, eisque solinos regendos tradidissimus.

Verumtamen insolens foret, omnia urbis alicujus ædificia diruere, ad hoc solum ut iisdem postea meliori ordine & formâ extructis, ejus plateæ pulchriores evaderent. At certè non insolens est dominum unius domus illam destrui curare, ut ejus loco meliorem ædificet: Imò sæpe multi hoc facere coguntur, nempe cum ædes habent vetustate jam fatiscentes, vel quæ infirmis fundamentis superstructæ ruinam minantur. Eodemque modo mihi persuasi, non quidem rationi esse consentaneum, ut privatus aliquis de publicis rebus reformandis cogitando, eas priùs à fundamentis velit evertere ut postea melius insituat. Nec quidem scientias vulgatas, ordinemve eas docendi in scholis usu receptum sic debere immutari unquam putavi. Sed quod ad eas opiniones attingit, quas ego ipse in eum usque diem fueram amplexus, nihil melius facere me posse arbitrabar, quàm si omnes simul & semel è mente mea delesem, ut deinde vel alias meliores vel certè easdem, sed postquam maturæ rationis examen subiissent, admitterem: credebamque hoc pacto longè melius me ad vitam regendam posse insuamari, quàm si veteris ædificii fundamenta retinerem, iis que tantùm principiis inniterer, quibus olim juvenilis ætas mea, nullo unquam adhibito examine an veritati congruerent, credulitatem suam addiderat. Quamvis enim in hoc varias difficultates agnoscerem, remedia tamen illa sua habebant, & nullo modo erant comparandæ cum iis quæ in reformatione publicæ alicujus rei occurrunt. Magna corpora si semel prostrata sunt, vix magno  
moli-

molimine rursus eriguntur, & concussa vix retineantur, atque omnis illorum lapsus est gravis. Deinde inter publicas res si quæ fortè imperfecta sunt, ut vel sola varietas quæ in his apud varias gentes reperitur, non omnia perfecta esse fecerat ostendit, longè illa usu tolerabilia sensim redduntur, & multa sæpe vel emendantur vel vitantur, quibus non tam facile esset humanâ prudentiâ subvenire; ac denique illa fere semper ab assuetis populis commodiùs ferri possunt quàm illorum mutatio. Eodem modo quo videmus regias vias quæ inter anfractus montium desiguntur & contorta sunt, diurno transeuntium attritu tam planas & commodas reddi solere, ut longè melius sit eas sequi, quàm juga montium transcendendo & per præcipitia ruendo rectius iter tentare. Et idcirco leves istos atque inquietos homines maximè odi, qui cum nec à genere nec à fortuna vocati sint ad publicarum rerum administrationem, semper tamen in his novi aliquid reformare meditantur. Et si vel minimum quid in hoc scripto esse putarem, unde quis me tali genere sultitiae laborem posse suspicari, nullo modo pari vellem ut vulgaretur. Nunquam ulterius mea cogitatio provecata est, quàm ut proprias opiniones emendare conarer, atque in fundo qui totus meus est ædificarem. Et quamvis, quia meum opus mihi ipsi satis placet, ejus exemplar huc vobis proponam, non idèò cuiquam auctor esse velim, ut simile quid aggrediatur; Poterunt fortè scilicet, quibus Deus præstantiora ingenia largitus est, majora perficere; sed vereor ne hoc ipsum quod suscepti tam arduum & difficile sit, ut valde paucis expediat imitari. Nam vel hoc unum, ut opiniones omnes quibus olim fuimus imbuti deponamus, non unicuique est tentandum. Et maxima pars hominum sub duobus generibus continetur, quorum neutri potest convenire. Nempe permulti sunt, qui cum plus æ quo propriis ingenii confidant, nimis celeriter solent judicare, nunquamque satis temporis sibi sumunt ad rationes omnes circumspiciendas, & idcirco si semel ausint opiniones omnes vulgè receptas in dubium revocare, & velut à trivâ viâ recedere, non faciliè illi fermitate qua rectius ducit semper insistent, sed vagi potius & incerti in reliquam vitam aberrabunt; Alii verò ferè omnes cum satis judicii vel modestiæ habeant ad existimandum nonnullos esse in mundo qui ipsos sapientia antecedant & à quibus possint doceri, debent potius ab illis opiniones quas sequuturi sunt accipere, quàm alias proprio ingenio investigare.

Quod ad me, procul dubio à horum numero fuisset, si unum tantum præceptorem habuissem, & nunquam diversas illas opiniones cognovissem, quæ ab omni memoriâ doctissimos quosque colliserunt. Sed dudum in scholis audiveram, nihil tam absurde dici posse quod non dicatur ab aliquo Philosophorum; Notaveramque inter peregrinandum non omnes eos, qui opinionibus à nostro sensu valde remotis sunt imbuti, barbaros idcirco & stolidos esse putandos; sed plerosque ex his vel æquè bonæ, vel etiam melius quàm nos ratio-

DE METHODO.

ratione uti ; consideraveram præterea quantum idem homo cum eadem sua mente, si à primis annis inter Gallos aut Germanos vivat, diversus evadat ab eo qui foret, si semper inter Sinas aut Americanos educaretur ; Et quantum etiam in multis rebus non magni momenti, ut circa vestium quibus induemur formam, illud idem quod nobis maximè placuit ante decem annos, & fortè post decem annos rursus placebit, nunc ridiculum atque ineptum videatur ; adèd ut exemplo potius & consuetudine quàm ulla certa cognitione ducamur. Ac denique advertebam circa ea quorum veritas non valde facillè investigatur, nulli rei esse minùs credendum quàm multitudinì sufragiorum ; longè enim verisimilius est unum aliquem illa invenire potuisse, quàm multos. Et quia neminem inter cæteros eligere poteram, cujus opiniones dignæ viderentur, quas potissimum amplecterer, aliisque omnibus anteferebam, sui quo dammodo coactus, proprio tantùm consilio uti ad vitam meam instituebam.

Sed ad exemplum eorum qui noctu & in tenebris iter faciunt, tam lento & suspensò gradu incedere decrevi, ac tam diligenter ad omnia circumspicere, ut si non multùm promoverem, saltem me à lapsu tutum servarem. Nec statim conari volui me iis opinionibus, quas olim nulla sua dente ratione admiseram, liberare ; sed ut veterem domum inhabitantes, non eam antè diruant, quàm novæ in ejus locum exstruendæ exemplar fuerint præmeditati ; Sic priùs quàm ratione certi aliquid possem invenire cogitavi, & satis multum temporis impendi in quaerenda vera Methodo quæ me duceret ad cognitionem eorum omnium quorum ingenium meum esset capax.

Studeram antea in scholis, inter Philosophiæ partes, Logicæ, & inter Mathematicas disciplinas, Analyti Geometricæ atque Algebrae, tribus artibus sive scientiis quæ nonnihil ad meum institutum facere posse videbantur. Sed illas diligentius examinando, animadverti quantum ad Logicam, syllogismorum formas aliaque ferè omnia ejus præcepta, non tam prodesse adea quæ ignoramus investiganda, quàm ad ea quæ jam scimus aliis exponenda ; vel etiam, ut ars Lullii, ad copiosè & sine judicio de iis quæ nescimus garriendum. Et quamvis multa quidem habeat verissima & optima, tam multis tamen aliis, vel supervacuis vel etiam interdum noxiis, à djuncta esse, ut illa dignoscere & separare non minùs sæpe difficile sit, quàm Dianam aliquam aut Minervam ex rudi marmore excitare. Quantum autem ad veterem Analytin atque ad Algebrae recentiorum, illos tantùm ad speculationes quasdam quæ nullius usus esse videbantur se extendere ; Ac præterea Analytin circa figurarum considerationem tam assidue versari, ut dum ingenium acuit & exercet, imaginandi facultatem defatiget & ledat ; Algebrae verò, ut solet doceri, certis regulis & numerandi formulis ita esse contentam, ut videatur potius ars quædam confusa, cujus usum ingenium

quodammodo turbat ut & obscura ut, quam scientia quæ excolatur & perspicuis reddatur. Quapropter exillimavi querendum mihi esse quam a liam Methodum, in qua quicquid boni est in istis tribus ita reperiretur, ut omnibus inierim eorum incommo- dis carerer. Acque ut legum multitudine sepe vitis excelandis accommo- datior est, quam iisdem prohibendis; adeo ut illorum populorum status sit optime constitutus, qui tantum paucas habent, sed quæ accuratissime obseruantur: Sic pro immensa ista multitudine præceptorum, quibus Logica referta est, scientia quatuor mihi suffectura esse arbitra- rus sum, modo firmiter & constanter statuerem, ne semel quidem ab illis toto vitæ meæ tempore desistere.

Primum erât, ut nihil unquam veluti verum admitterem nisi quod certo & evidenter verum esse cognoscerem; hoc est, ut omnem præcipitantiã atque anticipationem in iudicando diligentissime vitarem; nihil que amplius conclusionem complecterer, quam quod tam clarè & distinctè rationi meæ paret, ut nullo modo in dubium possem revocare.

Alterum, ut difficultates quas essem examinaturus, in tot partes dividerem, quot expedit ad illas commodius resolvendas.

Tertium, ut cogitationes omnes quas veritati querendæ impenderem certo semper ordine promoverem: incipiendo scilicet à rebus simplicissimis & cogniti facillimis, ut paulatim & quasi per gradus ad difficiliorum & magis compositarum cognitionem ascenderem; in aliquem etiam ordinem illas mente disponendo, quæ se mutuo ex natura sua non præcedunt.

Ac postremum, ut tum in querendis mediis, tum in difficultatum parti- bus percurrendis, tam perfectè singula enumerarem & ad omnia circumspicerem, ut nihil à me omitti essem certus.

Longæ illæ valde simplicium & facilium rationum catenæ, quarum ope Geometræ ad rerum difficillimarum demonstrationes ducuntur, ansam mihi dederat exillimandi ea omnia quæ in hominis cognitionem cadunt eodem pacto se mutuo sequi; & dummodo nihil in illis falsum pro vero admittemus, semperque ordinem quo una ex aliis deduci possunt observemus, nulla esse tam remota ad quæ tandem non perveniamus, nec tam occultæ quæ non detegamus. Nec mihi difficile fuit agnoscere à quarum investigatione debe- rem incipere. Jam enim sciebam res simplicissimas & cogniti facillimas, primas omnium esse examinandas; & cum viderem ex omnibus qui hæctenus in scientiis veritatem quæsi- verunt, solos Mathematicos demonstrationes ali- quas, hoc est, certas & evidentes rationes invenire potuisse, satis intelligebam illos circa rem omnium facillimam fuisse versatos; mihi que idcirco illam eandem primam esse examinandam, etiam si non aliam inde utilitatem expecta- starem, quam quod paulatim assuefacerem ingenium meum veritati agno- scendæ, falsisque rationibus non assentiri. Neque verò idcirco statim omnes

istas

istat particulares scientias, quæ vulgò Mathematicæ appellantur, addiscere conatus sum; sed quia advertebam, illas etiam si circa diversa objecta versarentur, in hoc tamen omnes convenire, quòd nihil aliud quàm relationes sive proportionales quasdam quæ in iis reperiuntur examinent; has proportionales solas mihi esse considerandas putavi, & quidem maximè generaliter sumptas, in iisque tantum objectis spectatas, quorum ope facilius earum cognitio redderetur; & quibus eas non ita alligarem, quin faciliè etiam ad alia omnia quibus convenire possem transferre. Ac deinde quia animadverti ad ea quæ circa istas proportionales quærentur, agnoscenda, interdum singulas separatim esse considerandas, & interdum multas simul comprehendendas & memoriâ retinendas; exillimavi optimùm fore si tantùm illas in lineis rectis supponerem, quoties sigillatim essent considerandæ; quia nempe nihil simplicius, nec quod distinctius, tum phantasiz tum sensibus ipsis posset exhiberi, occurreret; atque si easdem characteribus sive notis quibusdam quàm brevissimis fieri posset designarem, quoties tantùm essent retinendæ, plures quæ simul complectendæ. Hoc enim pacto, quicquid habent boni Analysis Geometricæ & Algebra, mihi videbar assumere, & unius defectum alterius ope emendando, quicquid haberet incommodi vitare.

Ac re vera dicere auisim, pauca ista præcepta, quæ selegeram accuratè observando, tantam me facilitatem acquisivisse ad difficultates omnes circa quas illæ duæ scientiæ versantur extricandas, ut intra duos aut tres menses quos illi studio impendi, non modò multas quæstiones invenirem quas antea difficillimas judicabam, sed etiam tandem eò pervenerim, ut circa illas ipsas quas ignorabam putarem me posse determinare, quibus vis & quousque ab humano ingenio solvi possent. Quippe cum à simplicissimis & maximè generalibus incepissim, ordinemque deinceps observarem, singulæ veritates quas inveniebam regulæ erant, quibus postea utebar ad alias difficiliôres investigandas. Et ne me fortè quis putet incredibilia hic jaclare, notandum est cuiusque rei unicam esse veritatem, quam quisquis clarè percipit, de illa tantumdem scit quantum ullus alius scire potest. Ita postquam puer, qui primas tantùm Arithmeticæ regulas in ludo didicir, illas in numeris aliquot simul colligendis rectè observavit, potest absque temeritate affirmare, se circa rem per additionem istam quæsitam, id omne invenisse quod ab humano ingenio poterat inveniri. Methodus autem illa quæ verum ordinem sequi & enumerationes accuratas facere docet, Arithmeticæ certitudinæ non cedit.

Atque hæc mihi Methodus in eo præcipuè placebat, quòd per illam videre esse certus in omnibus me uti ratione, si non perfecte, saltem quàm optimè ipse possem; sentiremque ejus usum paulatim ingenii mei tenebras dissipari, & illud veritatè distinctius & clariùs percipiendæ assuescere. Cumque illam nulli speciali materiæ alligasset, sperabam me non minùs feliciter eam esse usu-



tum in aliarum scientiarum difficultatibus resolvendis, quam in Geometricis vel Algebraicis. Quanquam non idcirco statim omnes quæ occurrerant examinandas suscepi: nam in hoc ipso, ab ordine quem illa præscribit defecissem: sed quia videbam illarum cognitionem à principis quibusdam, quæ ex Philosophia peti deberent dependere, in Philosophia autem nulla hæcenus satis certa principia fuisse inventa; non dubitavi quin de iis quærendis mihi ante omnia esset cogitandum. Ac præterea quia videbam illorum disquisitionem quam-maximi esse momenti, nullamque aliam esse in qua præcipitanti & anticipatio opinionum diligentius esset cavenda; non exultavi me prius illam aggredi debere, quam ad maturiorem ætatem pervenissem; tunc enim viginti tres annos tantum natus eram; Nec priusquam multum temporis in præparando ad id ingenio impendissem; tum erroneas opiniones quas ante admiserat evellendo, tum varia experimenta ratiocinationibus meis materiam præbitura colligendo, tum etiam magis & magis eam Methodum quam mihi præscriperam excolendo, ut in ea confirmatio evaderem.

III.  
Quandam  
Mores sibi  
vultu regule,  
ex his Mores  
proprio.

Ac denique ut illi quæ novam domum, in locum ejus quam inhabitant volunt extruere, non modò veterem prius evertunt, lapides, ligna, cæmentum, aliaque ædificanti utilia sibi comparant, Architectum consulunt, vel ipsimet se in Architecturâ exercent & exemplar domos faciendæ accurate describunt; sed etiam aliam aliquam sibi parant, quam interim dum illa ædificabitur possint non incommodè habitare: sic ne dubius & anxius hærerem circa ea, quæ mihi erant agenda, quam diu ratio suaderet incertum esse circa ea de quibus debebam judicare; atque ut ab illo tempore vivere inciperem quam felicissimè fieri posset, Ethicam quamdam ad tempus mihi effinxi, quæ tribus tantum aut quatuor regulis continebatur; quas hæc non pigebit describere.

Prima erat, ut legibus atque institutis patriæ obtemperarem, firmiterque illam religionem retinerem quam optimam judicabam, & in qua Dei beneficium ab incunte ætate institutum; atque me in cæteris omnibus gubernarem juxta opiniones quam-maximè moderatas, atque ab omni extremitate remotas, quæ communi usui receptæ essent a jud prudentissimos eorum cum quibus mihi esset vivendum. Cum enim jam inde inciperem iis omnibus quibus antè addictus fueram diffidere; utpote quas de integro examinare deliberabam; certus eram nihil melius facere me posse, quam si interea temporis prudentiorum actiones imitarer. Et quamvis fortè nonnulli sint apud Persas aut Sinas non minus prudentes quam apud nos, utilius tamen judicabam illos sequi cum quibus mihi erat vivendum; Atque ut rectè intelligerem, quidnam illi revera optimum esse sentirent; ad ea potius quæ agebant, quam ad ea quæ loquebantur attendebam; non modò quia

homi-

hominum mores eò usque corrupti sunt, ut perpauci quid sentiant dicere velint, sed etiam quia permulti sæpe ipsimet ignorant: est enim alia actio mentis per quam aliquod bonum vel malum esse judicamus, & alia per quam nos ita judicasse agnoscimus; atque una sæpissime absque altera reperitur. Ex pluribus autem sententiis æqualiter usu receptis moderatissimas semper eligebam, tum quia ad executionem facillimæ, atque ut plurimum optimæ sunt; omnis quippe nimium vitiosum esse solet; tum etiam, ut si fortè aberrarem, minùs saltem à rectâ viâ deflecterem mediam tenendo, quàm si unam ex extremis elegissem cùm altera fuisset sequenda. Et quidem inter extremas vias, sive (ut ita loquar) inter nimietates, reponebam promissiones omnes quibus nobismet ipsis libertatem mutandæ postea voluntatis adimimus. Non quòd improbarem leges quæ humanæ fragilitati atque inconstantie subvenientes, quoties bonum aliquod propositum habemus, permittunt ut nos ad semper in eodem perseverandum voto astringamus; vel etiam quæ ob fidem commerciorum quæcumque aliis promissimus, modò ne bonis moribus advenfentur, cogunt nos præstare. Sed quia videbam nihil esse in mundo quod semper in eodem statu permaneret, quantumque ad me, vitam sic instituebam ut judicia mea in dies meliora, nunquam autem deteriora fore sperarem; graviter me in bonam mentem peccare putassem, si ex eo quòd tunc res quasdam ut bonas amplectebam, obligassem me ad easdem etiam postea amplectendas, cùm forsàn bonæ esse desisissent, vel ipse non amplius bonas judicaret.

Altera regula erat, ut quàm maximè constans & tenax propositi semper essem; nec minus indubitanter atque incunctanter in iis peragendis perseverarem; quæ ob rationes valde dubias, vel fortè nullas susceperam, quàm in iis de quibus plane eram certus. Ut in hoc viatorum consilium imitarer, qui si fortè in mediâ aliquâ sylvâ aberrarint, nec ullum iter ab aliis tritum, nec etiam versus quam partem eundem sit agnoscant, non idèd vagi & incerti modò versus unam, modò versus alteram tendere debent, & multò minùs uno in loco consistere, sed semper rectâ quantum possunt versus unam & eandem partem progredi; nec ab ea postea propter leves rationes deflectere, quamvis fortè initio planè nullas habuerint, propter quas illam potius quàm aliam quamlibet eligerent. Hoc enim pacto, quamvis fortè ad ipsum locum ad quem ire destinaverant non accedent, ad aliquem tamen tandem devenient, in quo commodius quàm in media sylvâ poterunt subsistere. Eodem modo quia multa in vita agenda sunt quæ differre planè non licet, certissimum est, quoties circa illa quid re vera sit optimum agnosce-re non possimus, illud debere nos sequi quod optimum videtur; vel certè si quædam talia sint, ut nulla nos vel minima ratio ad unum potius quàm contrarium faciendum impellat, alterutrum tamen debemus eligere, &

postquam unam semel sententiam sic sumus amplexi, non amplius illam ut dubiam, in quantum ad praxim refertur, sed ut planè veram & certam, debemus spectare; quia nempe ratio propter quam illam elegimus vera & certa est. Atque hoc sufficiens fuit ad me liberandum omnibus illis anxietatibus & conscientia moribus, quibus inermiores animæ torqueri solent; quia multa sæpe uno tempore ut bona amplectuntur, quæ postmodum vacillante iudicio mala esse sibi persuadent.

Tertia regula erat, ut semper me ipsum potius quam Fortunam vincere studeam, & cupiditates proprias quam ordinem mundi mutare; Atque in univèrsam ut mihi firmiter persuaderem nihil extra proprias cogitationes absolutè esse in nostra potestate; adeò ut quicquid non evenit, postquam omne quod in nobis erat egimus ut eveniret, inter ea quæ fieri planè non possunt, & Philosophico vocabulo impossibilia appellentur, sit à nobis numerandum. Quod solum sufficere mihi videbatur, ad impediendum nequid in posterum optarem quod non adipiscerer, atque ad me hoc pacto satis felicem reddendum. Nam cum ea sit voluntatis nostræ natura, ut erga nullam rem unquam feratur, nisi quam illi noster intellectus ut aliquo modo possibilem repræsentat; si bona omnia quæ extra nos posita sunt tanquam æqualiter nobis impossibilia consideremus, non magis dolebimus quòd ea fortè nobis desint, quæ naturalibus nostris deberi videntur, quam quòd Sinarum vel Mexicanorum reges non sumus. Et rerum necessitati voluntatem nostram accuratissimè accommodantes, ut jam non tristemur quòd nostra corpora non sint tam parum corruptioni obnoxia quam est adama; vel quòd alis ad volandum instar avium non simus instructi; ita neque sitiatis desiderio torquebimur, si ægrotemus; nec libertatis, si carcere demeamur. Sed fateor longissima exercitatione, & meditatione sæpissime iteratà opus esse, ut animum nostrum ad res omnes ita spectandas assuescere possimus. Atque in hoc uno mihi persuadeo positam fuisse omnem artem illorum Philosophorum, qui olim fortunæ imperio se eximebant, & inter ipsos corporis cruciatus ac paupertatis incommoda de felicitate cum suis Diis contendebant. Nam cum assidue terminos potestatis sibi à Naturâ concessæ contemplerentur, tam planè sibi persuadebant nullam rem extra se positam, sive nihil præter suas cogitationes ad se pertinere, ut nihil citam amplius optarent, & tam absolutum in eas imperium istius meditationis usi acquirebant, hoc est, cupiditatibus aliisque animi moribus regendis ita se assuescebant, ut non sine aliqua ratione se solos divites, solos potentes, solos liberos, & solos felices esse jactarent; quia nempe nemo hac Philosophiâ destitutus, tam faventem semper Naturam atque Fortunam habere potest, ut votorum omnium, quemadmodum illi, compos fiat.

Ut autem hanc kithicam meam concluderem, diversas occupationes quibus in hac vitâ homines vacant, aliquandiu expendi, atque ex iis optimam eligere

eligere conatus sum: Sed non opus est ut quid de aliis mihi visum sit hic referam; dicam tantum nihil me invenisse, quod pro me ipso melius videretur, quam si in eodem instituto in quo tunc eram, perseverarem; hoc est, quam si totum vitæ tempus in ratione mea excolenda, atque in veritate juxta Methodum quam mihi præscriperam investiganda consumerem. Tales quippe fructus hujus Methodi jam degustaram, ut nec suaviores ullos nec magis innocuos in h. c. vitâ decerpi posse arbitrarer; Cum que illius ope quocidie a liquid detegerem, quod & vulgo ignotum & alicujus momenti esse existimabam, tantâ Jelectatione animus meus implebatur, ut nullis aliis rebus affici posset. Ac præterea tres regulæ mox expositæ satis rectæ mihi vitæ non fuissent, nisi in veritate per hanc Methodum investigandâ perseverare decrevissem. Nam cum Deus unicuique nostrum, aliquod rationis lumen largitus sit ad verum à falso distinguendum, non putassem, me, vel per unam diem, totum alienis opinionibus regendum tradere debere, nisi statuissem easdem proprio ingenio examinasse, statim atque me ad hoc rectè faciendum satis pararem. Nec quam liu istas sequebar, absque errandi metu fuisset, nisi sperassem, me nullam interim occasionem, meliores si quæ essent invenendi, prætermittiturum. Nec denique cupiditatibus imperare, ac rebus quæ in potestate mea sunt contentus esse potuissem, nisi viam istam fuisset sequutus, per quam confidebam me ad omnium rerum cognitionem perventurum cujus essem capax, simulque ad omnium veterum bonorum possessionem ad quam mihi liceret aspirare. Quippe cum voluntas nostra non determinetur ad aliquid vel persequendum vel fugiendum, nisi quatenus ei ab intellectu exhibetur tanquam bonum vel malum; sufficit, si semper rectè judicemus, ut rectè faciamus, atque si quam optimè possumus judicemus, ut etiam quam optimè possumus faciamus; hoc est, ut nobis virtutes omnes simul que alia omnia bona, quæ ad nos possunt pervenire, comparemus; quisquis autem illa sibi comparasse confidit, non potest non esse suis contentus ac beatus.

Postquam vero me his regulis instruxissem, illasque simul cum rebus fidei, quæ semper apud me potissimæ fuerunt, reservassem, quantum ad reliqua quibus olim fueram imbutus, non dubitavi quin mihi liceret omnia ex animo meo delere: Quod quia mihi videbar commodius præstare posse inter homines conversando, quam in illâ solitudine in qua eram, diutius commorando, vix dum hiems erat exacta cum me rursus ad peregrinandum accinxi: nec per insequentes novem annos aliud egi, quam ut hac illa corbem terrarum perambulando, spectatorem potius quam actorem consociarum, quæ in eo quotidie exhibentur, me præberem. Cum que præcipuè circa res singulas observarem quidnam posset in dubium revocari, & quidnam nobis occasionem malè judicandi præberet, omnes paulatim opiniones erroneas quibus mens mea obfusa erat avellebam. Nec tamen in eo Scepticos imitabar, qui dubi-

tant

tant tantum ut dubitent, & præter incertitudinem ipsam nihil querunt. Nam contra totus in eo eram ut aliquid certi reperirem: Et quemadmodum fieri solet, cum in arenoso solo ædificatur, tam altè fodere cupiebam ut tandem ad saxum vel ad argillam pervenirem: Atque hoc satis feliciter mihi succedere videbatur. Nam cum ad falsitatem vel incertitudinem propositionum quas examinabam deregendam, non vagis tantum & debilibus conjecturis, sed firmis & evidentibus argumentis uti conarer, nulla tam dubia occurrebat quin ex ea semper aliquid certi colligerem; nempe vel hoc ipsum, nihil in ea esse certi. Et sicut veterem domum diruentes multam ex ea materiam servavi, novæ extruendæ idoneam; ita malè fundatas opiniones meas dejiciendo, varias res observabam, & multa experimenta colligebam, quæ postea certioribus stabilicndis usui mihi fuere. Ac præterea pergebam semper in ea quam mihi præscriperam Methodo exercenda; nec tantummodò generaliter omnes meas cogitationes juxta ejus præcepta regere studebam, sed etiam nonnullas interdum horas mihi assumebam, quibus illa expressius in quæstionibus Mathematicis resolvendis utebar; vel etiam in quæstionibus ad alias quidem scientias pertinentibus, sed quas ab earum non satis firmis fundamentis sic abducebam, ut propemodum Mathematicæ dici possent: quod satis apparebit me fecisse in multis quæ in hoc volumine continentur. Ita non aliter in speciem me gerendo, quam illi qui vitæ suaviter & innoxie traducendæ studentes, omnique alio munere soluti, voluptates à vitiis secernunt, & nullâ honestâ delectatione sibi interdiciunt, ut otium sine tædio ferre possint; propositum interim meum semper urgebam, magisque ut existimo in veritatis cognitione promovebam, quam si in libris evolendis, vel litterarum sermonibus audiendis omnitempus consumpsissem.

Verum tamen isti novem anni enluserunt, antequam de ullâ ex iis quæstionibus quæ apud eruditos in controversiam adduci solent, determinatè judicare, atque aliqua in Philosophiâ principia vulgaribus certiora querere ausus fuisssem. Tantam enim in hoc difficultatem esse, docebant exempla permissiorum summi ingenii virorum, qui sine successu hæcenus idem susceperisse videbantur; ut fortasse diutius adhuc fuisssem cunctatus, nisi audissem à quibusdam jam vulgò credi, me hoc ipsum quod non dum aggressus fueram, perfecisse. Nescio quidnam illis dedisset occasionem istud sibi persuadendi; nec certè ullam ex meis sermonibus capere potuerant, nisi fortè quia videbant me liberius ignorantiam meam profiteri, quam soleant alii ex iis qui docti haberi volunt; vel etiam quia interdum rationes exponerebam, propter quas de multis dubitabam, quæ ab aliis ut certa admittuntur; non autem quod me unquam audivissent de ullâ circa res Philosophicas scientiæ gloriantem: Sed cum talis animus in me esset, ut pro alio quam

quàm revera eam haberi nollem, putavi mihi viribus omnibus esse contendendum, ut eà laude dignus evaderem quæ jam mihi à multis tribuebatur. Quare impulsus ante octo annos, ut omnibus me avocationibus quæ inter notos & familiares de gentibus occurrunt liberalem, secessi in hæc regionem, in quibus disturni belli necessitas inexit militarem disciplinam tam bonam, ut magni in eà exercitus non ob aliam causam ali videantur, quàm ut omnibus pacis commodis securiùs incolæ frui possint; Et ubi in magnâ negotiorum hominum turbâ, magis ad res proprias attendentium quàm in alienis curiosorum, nec carum rerum usu carui quæ in florentissimis & populosissimis urbibus tantùm habentur, nec interim minùs solus vixi & quietus, quàm si fuisset in locis maximè desertis & incultis.

Non libenter hæc refero primas cogitationes, quibus animum applicui postquam huic veni, tam Metaphysicæ enim sunt & à communi usu remotæ, ut veræ ne multis non sint placituræ; sed ut possit intelligi an satis firmæ sint Philosophiæ meæ fundamenta, videor aliquo modo coactus de illis loqui. Dudum observaveram permultas esse opiniones, quas, etsi valde dubie sint & incertæ, non minùs constanter & intrepidè sequi debemus, quatenus ad usum vitæ referuntur, quàm si certæ essent & exploratæ; ut jam antè dictum est. Sed quia tunc veritati quærendæ, non autem rebus agendis, eorum me tradere volebam, putavi mihi planè contrarium esse faciendum, & illa omnia in quibus vel minimam dubitandi rationem possem reperire, tanquam apertè falsa esse rejicienda; ut experirer an illis ita rejectis, nihil præterea superesset de quo dubitare planè non possem. Sic quia nonnunquam sensus nostri nos fallunt, quidquid unquam ab illis hauseram intor falsa numeravi; Et quia videram aliquando nonnullos etiam circa res Geometriæ facillimas errare, ac paralogismos admittere, sciebam quæ idem mihi posse accidere quod cuiquam alii potest, illas etiam rationes omnes, quas sæpe pro demonstrationibus habueram, tanquam falsas rejeci; Et denique quia norabam, nullam rem unquam nobis veram videri dum vigilamus, quin eadem etiam dormientibus possit occurrere, cum tamen tunc semper aut ferè semper sit falsa; supposui nulla eorum quæ unquam vigilans cogitavi, veriora esse quàm sint ludibria somniorum. Sed statim postea animadverti, me, quia cætera omnia ut falsa sic rejiciebam, dubitare planè non posse quin ego ipse interim essem: Et quia videbam veritatem hujus pronuntians, Ego cogito, ergo sum sive existo, ad eam certam esse atque evidentem, ut nulla tam enormis dubitandi causa à Scepticis fingi possit, à qua illa non eximatur, credidi me tunc illam posse, ut primum ejus, quam quærebam, Philosophiæ fundamentum admittere.

Deinde attentè examinans quis essem, & videns fingere quidem me posse corpus

IV.  
 Kervens  
 quibus cogi-  
 tationibus  
 de anima  
 animam pro-  
 ducit, quæ  
 sunt hinc  
 physica su-  
 dantur.

quibus cogi-  
 tationibus  
 de anima  
 animam pro-  
 ducit, quæ  
 sunt hinc  
 physica su-  
 dantur.

corpus meum nihil esse, itemque nullum planè esse mundum, nec etiam locum in quo essem, sed non ideo ullà ratione fingere posse, me non esse; quinimò ex hoc ipso quod reliqua falsà esse fingerem, sive quidlibet aliud cogitarem, manifestè sequi me esse: Et contrà, si vel per momentum temporis cogitare desisterem, quamvis & meum corpus, & mundus, & cætera omnia quæ unquam imaginatus sum revera existerent, nullam ideo esse rationem cur credam, me durante illo tempore debere existere; Inde intellexi me esse rem quandam sive substantiam, cujus tota natura sive essentia in eo tantum consistit ut cogitem, quæque ut existat, nec loco indiget, nec ab ulla re materiali sive corporeâ dependet. Adèd ut Ego, hoc est, mens per quam solam sum is qui sum, sit res à corpore planè distincta, atque etiam cognitu facilior quàm corpus, & quæ planè eadem, quæ nunc est, esse posset, quamvis illud non existeret.

Post hæc inquisivi, quidnam in genere requiratur ut aliqua enunciatio tanquam vera & certa cognoscatur: cum enim jam unam invenissem, quam talem esse cognoscebam, putavi me posse etiam inde percipere in qua re ista certitudo consistat. Et quia notabam, nihil planè contineri in his verbis, Ego cogito, ergo sum, quod me certum redderet eorum veritatis, nisi quod manifestissimè viderem fieri non posse ut quis cogitet nisi existat, credidi, me pro regulâ generali sumere posse, omne id quod valde dilucidè & distinctè concipiebam verum esse; Et tantummodo difficultatem esse nonnullam, ad rectè advertendum quidnam sit quod distinctè percipimus.

Quæ re posita, observavi me de multis dubitare, ac proinde naturam meam non esse omnino perfectam; evidentissimè enim intelligebam dubitationem non esse argumentum tantæ perfectionis quàm cognitionem. Et cum ulterius inquirerem à quonam haberem ut de naturâ perfectione quàm mea sit cogitarem, clarissimè etiam intellexi me hoc habere non posse, nisi ab eo cujus Natura esset re-vera perfectior. Quantum atinet ad cogitationes, quæ de variis aliis rebus extra me positis, occurrebant, ut de cælo, de terra, de lumine, de calore, aliisque rebus innumeris, non eadem ratione querendum esse putabam, à quonam illas haberem; cum enim nihil in illis reperirem quod supra me positum esse videretur, faciliè poteram credere, illas, si quidem veræ essent, ab ipsâmet Naturâ meâ, quatenus aliquid perfectionis in se habet, dependere; si verò falsæ, ex nihilo procedere; hoc est, non aliam ob causam in me esse quàm quia deerat aliquid Naturæ meæ, nec erat planè perfecta. Sed non idem judicare poteram de cogitatione, sive Idea Naturæ quæ perfectior erat quàm mea. Nam fieri planè non poterat ut illam à nihilo accepissem. Et quia non magis potest id quod perfectius est, à minus perfecto procedere, quàm ex nihilo aliquid fieri, non poteram etiam à me ipso illam habere; Ac proinde supererat ut in me posita esset à re, cujus natura esset perfectior; imò etiam

*Declaratio  
deus de alijs  
in figuris.  
duo, numerus  
duo generalis  
tertius pro  
omni re cogi-  
tata, quæ  
quæ habet*

etiam quæ omnes in se contineret perfectiones, quarum Ideam aliquam in me haberem; hoc est, ut verbo absolvam, quæ Deus esset. Addebam etiam, quando quidem agnoscebam aliquas perfectiones quarum expertus eram, necessarium esse ut existeret præter me aliquid aliud ens, (liceat hic si placet uti vocibus in scholasticis) ens, inquam, me perfectius, à quo penderem, & à quo quidquid in me erat accepissem. Nam si solus & ab omni alio independens fuisset adeo ut totum id, quantumcumque esset, perfectionis cujus particeps eram, à me ipso habuissem, reliqua etiam omnia quæ mihi deesse sentiebam, per me acquirere potuissem, atque ita ipsemet esse infinitus, æternus, immutabilis, omniscius, omnipotens, ac denique omnes perfectiones possidere quas in Deo esse intelligebam.

tantum est  
quod dicitur  
objectionem  
intelligere.

Etenim ut Naturam Dei, (cujus nempe quem rationes modo allatae probant existere) quantum à me naturaliter agnoscere potest, agnoscerem, non aliud agendum mihi erat quam ut considerarem circa res omnes, quarum Ideas aliquas apud me inveniebam, esse me perfectio, illas possidere; certus tunc eram nullas ex iis quæ imperfectionem aliquam denotabant, in illo esse, ac nullas ex reliquis illi deesse. Sic videbam nec dubitationem, nec inconstantiam, nec tristitiam, nec similia in Deum cadere: nam egomet ipse illis libenter caruissem. Præterea multarum rerum sensibilibus & corporearum Ideas habebam, quamvis enim me fingerem somnare; & quidquid vel videbam vel imaginabar falsum esse, negare tamen non poteram, Ideas illas in mente revera existere. Sed quia jam in me ipso perspicue cognoveram naturam intelligentem à corporea esse distinctam, in omni autem compositione unam partem ab alterâ, totumque à partibus pendere advertebam, atque illud quod ab aliquo pendet perfectum non esse; idcirco judicabam in Deo perfectionem esse non posse, quòd ex istis duabus naturis esset compositus, ac proinde ex illis compositum non esse. Sed & quæ res corporeæ in mundo essent, vel si aliquæ res intelligentes, aut cujuslibet alterius naturæ, quæ non essent omnino perfectæ, illarum existentiam à Dei potentia necessarid ita pendere, ut ne per minimum quidem temporis momentum absque eo esse possent.

Cùm deinde ad alias veritates quærendas me accingerem, consideraremque in primis illam rem circa quam Geometria versatur, quam nempe concipiebam ut corpus continuum, sive ut spatium indefinite longum, latum, & profundum, divisibile in partes tum magnitudine, tum figura omnimodè diversas, & quæ moveri sive transponi possint omnibus modis, (hæc enim omnia Geometræ in eo quod examinant esse supponunt) aliquas ex simplicissimis eorum demonstrationibus in memoriam mihi revocavi. Et primò quidem notavi, magnam illam certitudinem quæ iis omnium consensu tribuitur, ex eo tantum procedere, quòd valde clarè & distinctè intelligantur, juxta regulam paulò ante traditam; Deinde etiam notavi nihil planè in iis esse, quod nos cer-



tos reddat illam rem circa quam versantur existere: Nam quamvis satis viderem, si, exempli causa, supponamus dari aliquod triangulum, ejus tres angulos necessariò fore æquales duobus rectis; nihil tamen videbam quod me certum redderet, aliquod triangulum in mundo esse. At contrà cum revertere, ad ideam entis perfecti quæ in me erat, statim intellexi existentiam in ea contineri, eadem ratione quæ in Idea trianguli æqualitas trium ejus angulorum cum duobus rectis continetur; vel ut in Idea circuli, æqualis à centro distantia omnium ejus circumferentiæ partium, vel etiam adhuc evidentius; Ac proinde ad minimum quòd certum esse, Deum, quò est illud ens perfectum, existere, quàm ulla Geometrica demonstratio esse potest.

Sed totà ratio propter quam multi sibi persuadent, tum Dei existentiam, tum animæ humanæ naturam, esse res cognitu valde difficiles, ex eo est quòd nunquam animum à sensibus abducant, & supra res corporeas attolant; sintque tam assueti nihil unquam considerare quod non imaginentur, hoc est, cujus aliquam imaginem tanquam rei corporeæ in phantasia suâ non fingant, ut illud omne de quo nulla talis imago fingi potest, intelligi etiam non posse illis videatur. Atque hoc ex eo satis patet, quòd vulgò Philosophi in scholis pro axiomate posuerunt, nihil esse in intellectu quod non prius fuerit in sensu: In quo tamen certissimum est Ideas Dei & animæ rationalis nunquam fuisse: mihi que idem facere illi videntur qui suâ imaginandi facultate ad illas uti volunt, ac si ad sonos audiendos vel odores percipiendos, oculis suis uti conarentur; nisi quòd in eo etiam differentia sit, quòd sensus oculorum in nobis non minùs certus sit quàm odoratus vel auditus; cum è contrà, nec imaginandi facultas, nec sentiendi, nullius unquam rei nos certos sedere possit, nisi intellectu sive ratione cooperante.

Quòd si denique adhuc aliqui sint quibus rationes jam dictæ nondum satis persuaserint Deum esse, ipsorumque animas absque corpore spectatas esse res re-vera existentes, velim sciant alia omnia pronuntiata, de quibus nullo modo solent dubitare, ut quòd ipsimet habeant corpora, quòd in mundo sint sidera, terra, & similia, multò magis esse incerta. Quamvis enim istorum omnium sit certitudo, ut loquuntur Philosophi, moralis, quæ tanta est, ut nemo nisi deliret de iis dubitare posse videatur; nemo tamen etiam, nisi sit rationis expertus, potest negare quoties de certitudine Metaphysicâ questio est; quin satis sit causæ ad dubitandum de illis, quòd advertamus fieri posse ut inter dormiendum, eodem planè modo credamus nos alia habere corpora, & alia sidera videre, & aliam terram, &c. quæ tamen omnia falsa sint: Unde enim scitur eas cogitationes quæ occurrunt dormientibus potius falsas esse quàm illas quas habemus vigantes, cum

sepe

sepe non minus vivide atque expressè videantur? Inquirant præstantissima quæque ingenia quantum liber, non puto illos rationem aliquam posse invenire, quæ huic dubitandi causæ tollendæ sufficiat, nisi existentiam Dei supponant. Etenim hoc ipsum quod paulò ante pro regulâ assumpsi, nempe illa omnia, quæ clarè & distinctè concipimus vera esse, non aliam ob causam sunt certa, quàm quia Deus existit, estque Deus ens summum & perfectum, adè ut quidquid entis in nobis est, ab eo necessarid procedat; Unde sequitur Ideas nostras sive notiones, cum in omni eo in quo sunt claræ & distinctæ, entia quædam sint atque à Deo procedant, non posse in eo non esse veras. Ac proinde quod multas sepe habemus, in quibus aliquid falsitatis continetur, non aliunde contingit quàm quia etiam in iisdem aliquid est obscurum & confusum; atque in hoc non abente summo sed à nihilo procedunt; hoc est, obscuræ sunt & confusæ, quia nobis aliquid deest, sive quis non omnino perfecti sumus. Manifestum autem est non magis fieri posse, ut falsitas sive imperfectio à Deo sit, quatenus imperfectio est, quàm ut veritas sive perfectio à nihilo. Sed si nesciremus, quicquid entis & veri in nobis est, totum illud ab ente summo & infinito procedere, quantumvis claræ & distinctæ essent Ideæ nostræ, nulla nos ratio certos redderet illas idcirco esse veras.

At postquam Dei & mentis nostræ cognitio nobis hanc regulam planè probavit, facilè intelligimus ob errores somniorum, cogitationes quas vigilantes habemus, in dubium vocari non debere: Nam si quis etiam dormiendo ideam aliquam valde distinctam haberet, ut exempli causâ si quis Geometra novam aliquam demonstrationem inveniret, ejus profectò somnus non impediret quominus illa vera esset. Quantum autem ad errorem somniis nostris maximè familiarem, illum nempe qui in eo consistit, quòd varia nobis objecta representent eodem planè modo quo ipsa nobis à sensibus externis inter vigilandum exhibentur, non in eo nobis oberit, quod occasionem det ejusmodi ideis quas à sensibus vel accipimus vel puramus accipere, parum credendi; possunt enim illæ etiam dum vigiliamus non rarè nos fallere; ut cum ii qui morbo regio laborant omnia colore flavo infecta cernunt, aut cum nobis astra vel alia corpora valde remota, multò minora quàm sint apparent. Omnino enim sive vigilemus sive dormiamus solam evidentiam rationis judicia nostra sequi debent. Notandumque est hic me loqui de evidentia nostræ rationis, non autem imaginationis, nec sensuum. Ita exempli causâ; quamvis Solem clarissimè videamus, non ideo debemus judicare illum esse ejus tantum magnitudinis quantum oculi nobis exhibent; & quamvis distinctè imaginari possimus caput Leonis capræ corpori adjunctum, non inde concludendum est chimæram in mundo existere. Ratio enim nobis non distat ea quæ sic vel videmus

vel imaginatur, idcirco re-vera existeret. Sed planè nobis dicitur, omnes nostras Ideas sive notionēs aliquid in se veritates continere; alioqui enim fieri non posset ut Deus qui summe perfectus & verax est, illas in nobis posuisset. Et quia nostræ ratio, in rationēs sive iudicia nūquam tam clara & distincta sunt dum dormimus quàm dum vigilamus, etiam si non nunquam imaginatio nōstræ magis vivida & expresse sint, ratio etiam nobis dicitur, cum omnes nostræ cogitationes veræ esse non possint, quia non sumus omnino perfecti, verisimiles ex iis illas esse potius quas habemus vigilantes, quàm quæ dormientes occurrunt.

V.  
*Responsum  
 Periphrasibus  
 et adhibere  
 investigat-  
 vum ordei, et  
 in spissis me-  
 vortibus, et  
 generandis  
 aliam ad  
 Meditatem  
 Responsum  
 Periphrasibus  
 epigramm  
 audiat, tam  
 que si ear-  
 rissiam de  
 bratum a-  
 vatione dif-  
 ferentia.*

Libentissimè hūc pergerem, & totam catenam veritatum quas ex his primis deduxi exhiberem; Sed quoniam ad hanc rem opus nunc esset, ut de variis quæstionibus agerem inter doctos controversis, cum quibus contentiois funem trahere nolo, satius fore credo ut ab iis abstinēam, & solum in genere quænam sint dicam, quō sapientiores iudicare possint, uti ūm expediat rem publicam literariam de iis specialitèr edoceri. Persuri semper in proposito nullum aliud principium supponendi, præter illud quō modò usus sum ad existentiam Dei & animæ demonstrandum, nullamque rem pro vera accipiendi, nisi mihi clarior & certior videretur, quàm antea Geometrarum demonstrationes fuerant visæ. Nihilominus ausus dicere, me non solum reperisse viam, quæ brevi tempore mihi satisficerem, in omnibus præcipuis quæstionibus quæ in Philosophia tractari solent; sed etiam quasdam leges observasse, ita à Deo in natura constitutas, & quarum ejustmodi in animis nostris notionēs impressit, ut postquam ad eas satis attendimus, dubitare nequeamus, quin in omnibus quæ sunt aut fuerunt in mundo, accuratè observentur. Deinde legum istarum seriem perpendens, animadvertisse mihi videor multas majoris que momenti veritates, quàm sint ea omnia quæ antea didiceram, aut etiam dicere posse speraveram.

Sed quia præcipuas earum peculiari tractatu explicare sum conatus, quem ne in lucem etiam, rationes aliæ quæ prohibent, non possum quænam illæ sint commodiùs patefacere, quàm si tractatus illius summam hūc paucis enarrem. Propositum mihi fuit in illo complecti omnia, quæ de rerum materialium natura scire putabam antequam me ad eum scribendum accingerem. Sed quemadmodum pictores, cum non possint omnes corporis solidi facies in tabula plana æqualiter spectandas exhibere; unam è præcipuis delignant, quam solam facti obvortunt, cæteras verò opacant, & eatenus tantum videri sinunt, quatenus præcipuam illam intuendo id fieri potest: Ita veritus ne dissertatione meâ, omnia quæ animo voluebam comprehendere non possem, statui solum in ea copiosè exponere quæ de lucis natura concipiebam; deinde ejus occasione aliquid de Sole & stellis fixis adjicere, quòd ab iis tota serè promanet; item de cælis, quòd eam transmittant; de Planetis, de Cometis & de Terra, quòd

cam reflectant; & in specie de omnibus corporibus quæ in terra occurrunt, quod sint aut colorata, aut pellucida, aut luminosa; tandem que de homine, quod eorum sit spectator. Quinetiam ut aliquas his omnibus umbras inspicere, & liberius, quid de iis sentirem, dicere possem, nec tamen receptas inter doctos opiniones aut sequi aut refutare tenerem; totum hunc Mundum disputationibus ipsorum relinquere decrevi, & tantùm de iis quæ in Novo coningerent tractare, si Deus nunc alicubi in spatiis imaginariis sufficientem ad eam componendum materię copiam crearet, varięque & sine ordine diversas hujus materię partes agitare, ita ut ex ea quæ confusum Chaos atque Poëta fingere valeant componeret; deinde nihil aliud ageret quàm ordinarium suum concursum naturę commodare, ipsamque secundum leges à se constitutas agere sineret. Ita primùm hanc materiam descripsi, & eo modo eam depingere conatus sum, ut nihil, meâ quidem sententiâ, clarius aut intelligibilius sit in mundo; exceptis iis quæ modò de Deo & de Anima dicta sunt. Nam etiam expressè supposui, nullas in ea ejusmodi formas aut qualitates esse, quales sunt eæ de quibus in Scholis disputatur, nec quidquam in genere cujus cognitio non ad eâ mentibus nostris sit naturalis, ut nullus ipsam à se ignorari hinc possit. Præterea quænam essent naturę leges ostendi; nulloque alio assumpto principio quo rationes meas stabilirem, præter infinitam Dei perfectionem, illas omnes demonstrare studui, de quibus dubitatio aliqua abotiri possit; prætereaque eas tales esse, ut etiam si Deus plures mundos creasset, nullas tamen esse posset in quo non accuratè observarentur. Postea ostendi quomodo maxima pars materię illius, Chaos, secundum has leges, ita se dispositura & collocatura esset, ut nostris Cœlis similis evaderet. Quomodo interea aliquæ illius partes Terram compositurę essent, quædam Planetas & Cometas, & quædam alie Solem & stellas fixas. Et hoc loco in tractationem de Lunę digressus, prolixè exposui quænam ea esse deberet quæ Solem & stellas componeret, & quomodo inde temporis momento immensa cœlorum spatia trajiceret, & à Planetis Cometisque ad terram reflecteret. Ibidem etiam multa de substantia, situ, motibus, & omnibus diversis istorum cœlorum, astrorumque qualitatis inferui; ad eâ ut me satis multa dicere putarem ad ostendendum nihil in hujus Mundi Cœlis, astrisque observari, quod non deberet aut saltem non posset similiter in mundo quem describebam apparere. Inde ad tractandum de Terra progressus sum, ostendi; quomodo, etiam si, prout expressè supposueram, Deus nullam gravitatem materię è qua composita erat indidisset, at tamen omnes ejus partes accuratè ad eentrum tenderent; Item quomodo cum ipsius superficiës aquis & aëre operiretur, Cœlorum & Astrorum, sed præcipuè Lunę dispositio, in ea fluxum & refluxum efficere deberet, omnibus suis circumstantiis illi qui in maribus nostris observatur similem, nec non quendam aquarum & aëris ab ortu ad occasum motum, qualis inter Tropicos

picos.

picos animadvertitur; Quomodo montes, maria, fontes & fluvii in ea naturaliter produci possent, & metalla in fodinis enasci, plantæque in agris crescere; & in genere omnia corpora, quæ vulgò mixta aut composita vocantur, in ea generari. Et inter cætera, quia nihil aliud in mundo post Astra, præter Ignem esse agnosco quod lumen producat, studui omnia quæ ad ignis naturam pertinent perspicue declarare, quomodo fiat, quomodo alatur, & cur in eo aliquando solus calor sine lumine, aliquando verò solum lumen sine caloreprehendatur; quomodo varios colores in diversâ corpora inducere possit, diversâque alias qualitates; quomodo quædam liquefaciat, quædam verò induret; quomodoque omnia propemodum consumere, aut in cineres & fumum convertere possit; & denique quomodo ex his cineribus sola actionis suæ vi vitrum efficere. Cùm enim ista cinerum in vitrum transmutatio non minus sit admiranda quàm quævis alia quæ in natura contingat, volui me aliquantum in ejus particulari descriptione oblectare.

Nolesbam tamen ex his omnibus inferre, Mundum hunc eo quo proponebam modo fuisse creatum. Multò enim verisimilius est Deum ipsum ab initio talem qualis futurus erat fecisse. Verum tamen certum est & vulgò inter Theologos receptum, eandem esse actionem quâ ipsum nunc conservat, cum eâ quâ olim creavit: ita ut etiamsi nullam ei aliam quàm Chaos formam ab initio dedisset, dummodò post naturæ leges constitutas, ipse concursus suum ad agendum ut solet commodaret, sine ulla in creationis miraculum injuria credi possit, eo solo res omnes purè materiales, cum tempore quales nunc esse videmus effici potuisse. Natura autem ipsarum multò facilius capi potest, cùm ita paulatim orientes conspiciuntur, quàm cùm tantùm ut absolutæ & perfectæ considerantur.

A descriptione corporum inanimatorum & plantarum transivi ad animalia, & speciatim ad hominem. Sed quia nondum tantam istorum adeptus etiam cognitionem, ut de iis eadem quæ de cæteris Methodo tractare possem, hoc est, demonstrando effectus per causas, & ostendendo ex quibus seminibus, quomodo de natura ea producere debeat, contentus sui supponere, Deum formare corpus hominis unum nostris omnino simile, tam in externa membrorum figura, quàm in interna organorum conformatione, ex eadem cum illa quam descripseram materia, nullamque ei ab initio indere animam rationalem, nec quidquam aliud quod loco animæ vegetantis aut sentientis esset; sed tantùm in ipsius corde aliquem sine lumine ignem, qualem antea descripseram, excitare; quem non putabam diversum esse ab eo qui sænum congestum anrequart siccum sit calefacit; aut qui vina recentia ab acinis nondum separata fervere facit. Nam functiones quæ consequenter in hoc humano corpore esse poterant expendens, inveniebam perfecte omnes quæ nobis non cogitantibus inesse possunt; ac proinde absque cooperatione animæ, hoc est, illius no-

stri partis à corpore distinctæ, cujus antè dictum est naturam in cogitatione tantum sitam esse; eademque in quibus potest dici animalia ratione destituta nobiscum convenire; ita tamen ut nullam earum animadverteterem, quæ cum à mente pendèant, solæ nostræ sunt quatenus homines sumus; quas nihilominus ibi postea reperiebam, cum Deum animam rationalem creasse, eamque isti corpori certo quodam quem describebam modo conjunxisse, supposuissè.

Sed ut cognosci possit quâ ratione illic materiam istam tractarem, volo hic apponere explicationem motus cordis, & arteriarum; qui cum primus & generalissimus sit qui in animalibus observatur, ex eo facillè judicabitur quid de reliquis omnibus sit sentiendum. Et ut minor in iis quæ dicturus sum percipiendis occurrat difficultas, auctor sum iis qui in Anatomia non sunt versari, ut antequam se ad hæc legenda accingant, cor magni alicujus animalis pulmones habentis, coram se dissecati curent: (In omnibus enim factis est humano simile) sibi que duos qui inibi sunt ventriculos sive cavitates ostendi; Primò illam quæ in latere dextro est, cui duo valde ampli canales respondent; videlicet vena cava, quæ præcipuum est sanguinis receptaculum, & veluti truncus arboris, cujus omnes aliæ corporis venæ sunt rami; & vena arteriosa, malè ita appellata, cum re-vera sit arteria, quæ originem à corde habens, postquam inde exiit, in multos ramos dividitur, qui deinde per pulmones disperguntur. Secundò illam quæ est in latere sinistro, cui eodem modo duo canales respondent, æquè ampli atque præcedentes, si non magis; scilicet arteria venosa, malè etiam ita nominata, cum nihil aliud sit quàm vena, quæ à pulmonibus oritur, ubi in multos ramos dividitur, cum venæ arteriosæ & asperæ arteriæ, per quam aër quem spiramus ingreditur, ramis permixtos; & magna arteria quæ è corde exiens ramos suos per totum corpus dispergit. Vellem etiam, ipsi diligenter ostendi undecim pelliculas, quæ veluti totidem valvulæ aperiunt & claudunt quatuor ostia seu orificia quæ sunt in istis duobus cavis; nimirum tres in ingressu venæ cavæ, ubi ita sunt collocatæ, ut nullo modo impedire possint quò minus sanguis quem continent, in dextrum cordis ventriculum fluat, licèt quæ inde exeat accuratè prohibeant. Tres in ingressu venæ arteriosæ, quæ contrario modo dispositæ, sinunt quidem sanguinem in illa cavitate contentum ad pulmones transire, sed non eum qui in pulmonibus est edè reverti. Et sic duas alias in orificio arteriæ venosæ, quæ permittunt ut sanguis è pulmonibus in sinistram cordis ventriculum fluat, sed re-litum ejus arcant. Et tres in ingressu magnæ arteriæ, quæ sinunt ipsum è corde exire, sed ne illuc redeat impediunt. Nec opus est aliam querere causam numeri istarum pellicularum, nisi quòd cum arteriæ venosæ orificium sit figuræ ovalis ratione loci in quo est, duabus commodè claudif

possit; cum alia quæ rotunda sunt, melius tribus obstrui queant. Præterea cuperem ut ostenderetur ipsis, magnam arteriam & venam arteriosam constitutionis esse multò durioris & firmioris quàm arteria venosa & vena cava; & istas duas postremas dilatasi priusquam cor ingrediantur, ibique duo veluti marsupia efflicere, quæ vulgè cordis auriculæ vocantur, & sunt ex simili cum ipso carne compositæ: Multoque semper plus caloris esse in corde quàm in ulla alia corporis parte; Denique istum calorem posse efficere, ut si guttula æ liqua sanguinis in ipsius cavitates ingrediatur, statim intumescat & dilatetur; sicut omnibus in univèrsum liquoribus contingit, cum guttatim in aliquid valdè calidum vas stillant.

Post hæc enim non opus est ut quidquam aliud dicam ad motum cordis explicandum, nisi quòd cum ipsius cavitates non sunt sanguine plenæ, illuc necessariò defluit, è vena quidem cava in dextram, & ex arteria venosa in sinistram; quia hæc duo vasa sanguine semper plena sunt, & ipsorum osticia quæ eos spectant tunc obturata esse non possunt. Sed simul atque duæ sanguinis guttæ in illos sunt ingressæ, nimirum in unamquamque cavitatem una, cum necessariò sint valdè magnæ, et quòd ostia per quæ ingrediuntur ampla sint, & vasa unde procedunt plena sanguine, statim ex rarefiunt & dilatantur, propter calorem quem illicveniunt. Quæ ratione fit ut totum cor intumescere faciant, simulque pellant & claudant quinque valvulas, quæ sunt in ingressu vasorum unde manant, impedianque ne major sanguinis copia in corde decedat; Et cum magis magisque rarefiant, simul impellant & aperiant sex reliquas valvulas, quæ sunt in osticiis duorum aliorum vasorum, per quas exeunt; hac ratione efficientes, ut omnes venæ arteriosæ & magnæ arteriæ rami, eodem penè cum corde momento intumescant; quod statim postea, sicut etiam istæ arteriæ, detumescit, quia sanguis qui ed ingressus est refrigeratur, & ipsarum sex valvulæ clauduntur, & quinque venæ cavæ & arteriæ venosæ aperiantur, transitumque præbent duabus aliis guttis sanguinis, quæ iterum faciunt ut cor & arteriæ intumescant, sicut præcedentes. Et quia sanguis qui in cor ingreditur, per istas duas ipsius auriculas transit, inde fit ut ipsarum motus, cordis motui contrarius sit, & cum intumescit detumescant.

Cæterum ne ii qui vim demonstrationum Mathematicarum ignorant, & in distinguendis veris rationibus à verisimilibus non sunt exercitati, audeant istud sine prævio examine negare; monitos eos volo motum hunc quem modò explicavi, adèd necessariò sequi ex sola organorum dispositione, quam suis in corde oculis intueri possunt, & ex calore qui digitis percipitur, naturæque sanguinis quæ experientia cognoscitur; atque horologii motus, ex vi, situ & figura ponderum & rotarum quibus constat.

Sed si quærat:ur quâ ratione fiat ut sanguis venarum ita continuò in cor deliens non exhauriatur, & arteriæ nimis plenæ non sint, cum omnis sanguis qui

qui per cor transit in eas ingrediatur; Non opus est ut aliud respondeam præter id quod jam à quodam Medico Anglo scriptum est; cui laus hæc tribuenda est *Hervey de Motu Cordis.* quòd primam in ista materia glaciem fregit; primusque docuerit multas esse exiguas vias in arteriarum extremitatibus, per quas sanguis quem à corde accipiunt in ramulos venarum ingreditur; unde iterum ad cor redit; ad eò ut motus ipsius nihil aliud sit quàm perpetua quedam circulario. Id quod optimè probat ex ordinaria experientia Chirurgorum; qui brachio mediocri cum adstrictione ligato supra locum ubi venam aperiunt, efficiunt ut sanguis inde copiosius exsiliat, quàm si non ligassent. Planè autem contrarium eveniret si brachium infra ligarent, inter manum videlicet & aperturam, aut si illud supra val. leare se adstringerent. Manifestum enim est, vinculum mediocriter adstrictum, posse quidem impedire ne sanguis qui jam in brachio est, ad cor per venas redeat; non autem ne novus semper ex arteriis affluat; eò quòd infra venas sint collocatæ, & durior ipsarum cutis non ita facilè comprimi possit, quòque etiam sanguis è corde veniens, majore cum vi per ipsas ad manum transire contendat, quàm inde ad cor per venas redire. Quoniam verò sanguis iste ex brachio exit per aperturam in una venarum factam, necessarid metatus aliqui infra vinculum, hoc est, circa brachii extremum, esse debent, per quos illuc ex arteriis venire queat. Oprimè etiam id quod de motu sanguinis dicere, probat ex quibusdam pelliculis, ita variis in locis valvularum instat circa venas dispositis, ut ipsi à medio corporis ad extrema transire non permittant, sed tantùm ab extremis ad cor redire; præterea experientia, quæ ostendit omnem qui in corpore est sanguinem, inde brevissimo tempore exire posse per unicam scissam arteriam, etiam si arctissimè prope cor esset ligata, at que inter ipsum & vinculum scissa; ad eò ut nulla esset suspicandi occasio, sanguinem egredientem aliunde quàm ex corde venire.

Sed multa alia sunt quæ hanc, quam dixi, veram istius motus sanguinis causam esse testantur; ut primò differentia quæ observatur inter sanguinem qui è venis exit, & eum qui ex arteriis promanat; quæ aliunde oriri non potest quàm ex eo quòd transeundo per cor rarefactus & veluti desillatus fuerit, atque ita subtilior, vividior & calidior sit, statim atque inde exiit, hoc est, cùm in venis stabulabatur. Et si probè attendatur, temperietur hoc discrimen non apparere manifestè, nisi in vicinia cordis; minùs autem in locis ab eo remotioribus. Dein de tunicarum è quibus vena arteriosa & magna arteria constant durities, satis ostendit sanguinem ipsas majore cum vi quàm venas pulsare. Cur etiam sinistra cordis cavitas & magna arteria, ampliores essent & latiores cavitare dextræ & venæ arteriosæ, nisi arteriosæ venæ sanguis pulmones solùm ingressus ex quo per cor transit, subtilior esset, & magis, faciliusque rarefieret quàm sanguis immediate ex venæ cavâ procedens? Et quid ex pulsus contragatione conjicere possunt Medici, nisi sciant sanguinem prout naturam mutat,



magis aut minus, celerius vel tardius, quam antea à cordis calore rarefieri possit? Et si expendatur quomodo iste calor aliis membris communicetur, nonne fatendum est id fieri opè sanguinis, qui per cor transiens ibidem calefit, indeque per totum corpus diffunditur? Unde fit ut si ex aliquà parte sanguis dematur, eâ lem operâ dematur calor. Et quamvis cor ardore ferrum candens æquaret, non sufficeret tamen ad pedes & manus ad eâ sensimus calefaciendum, nisi continuè illuc novum sanguinem mitteret. Deinde etiam ex eo cognoscitur verum respirationis usum esse, satis recentis aëris in pulmones inferre, ad efficiendum ut sanguis qui ed ex dextro cordis ventriculo defluit, ubi rarefactus & quasi in vapores muratus fuit, ibi incrassescat & denuò in sanguinem convertatur, priùs quam in sinistram resiliat; sine quo, alendo qui illic est igni aptus esse non posset. Idque ex eo confirmatur, quòd videamus animalia pulmonibus destituta, unicum tantùm cordis ventriculum habere: quodque in infantibus qui eo uti non possunt quamdiu sunt in matrum uteris inclusi, foramen quoddam deprehendamus, per quod sanguis è venâ cavâ in sinistram cordis cavitatem defluit; & brevem tubum per quem è venâ arteriosâ in magnam arteriam, non trajecto pulmone, transit. Deinde quomodo fiet concoctio in ventriculo, nisi cor ed calorem per arterias immitteret, unaque fluidiores aliquas sanguinis partes, quæ injecti cibi comminutionem adjuvant? Nonne etiam actio, quæ istius sibi lucem in sanguinem convertit, facilis est cognitu, si consideretur illum iteratis vicibus, & fortè plùs quam centies aut ducenties singulis diebus per cordis ventriculos totum distillare; Quâ verò aliâ te indigemus ad explicandum nutritionem, & variorum qui in corpore sunt humorum productionem; nisi ut dicamus impetum quo sanguis dum rarefit, à corde ad extremitates arteriarum transit, efficere ut aliquæ ipsius partes subsistant in membris ad quæ accedunt, ibique locum occupent aliquarum partium quas inde expellunt; & secundùm situm, aut figuram, aut exilitatem fororum quos offendunt, quasdam potiùs in certa loca confluere quàm alias; eâdem ratione quâ fieri solent quædam cribra, quæ per hoc unum quòd diversimodè sint perforata, variis frumenti speciebus à se invicem separandis inserviunt. Denique id quod hic super omnia observari meretur, generatio est spirituum animalium, qui sunt instar ventis subtilissimi, aut potiùs flammæ purissimæ, quæ continuè è corde magnâ copiâ in cerebrum ascendens, inde per nervos in musculos penetrat, & omnium membris motum dat: ita ut non opus sit aliam imaginari causam, quæ efficiat ut partes sanguinis, quæ, ed quòd sint magis cæteris agitatae & penetrantiores, aptissimæ sunt ad istos spiritus componendos, potiùs ad cerebrum quàm aliò contendant; nisi quòd arteriæ quæ eas illuc deferunt, relictissimâ omnium lineâ à corde procedant; & quòd secundùm Mechanicæ

regu-

regulas, quæ eadem sunt atque regulæ naturæ, cum variæ res simul ad eandem partem contendunt, ubi satis spatii non est omnibus recipiendis, sicut contingit in partibus sanguinis, quæ è sinistro cordis ventriculo exeunt, & ad cerebrum tendunt, necesse sit ut debiliores & minus agitatæ inde avertantur à validioribus, quæ hac ratione eò solæ perveniunt.

Particularim satis ista omnia exposueram in tractatu quem antea in lucem edere cogitabam. In quo consequenter ostenderam, quænam debeat esse fabrica nervorum & musculorum corporis humani, ad efficiendum ut spiritus animales ipso contenti, vires habeant ejus membra movendi; sicut videmus capita, paulò post quàm abscissa fuerunt, adhuc moveri & terram mordere, etiamsi non amplius sint animata: Quænam mutationes in cerebro fieri debeant ad vigiliam, somnum & insomnia producendum: Quomodo lumen, soni, odores, sapes, calor, & omnes aliæ externorum objectorum qualitates, in eo per sensuum organa diversas imprimere ideas possint: Quomodo fames, sitis, aliique interni affectus suas etiam illuc immittere valeant: Quid in eo per sensum communem intelligi debeat, in quo idæ istæ recipiuntur; per memoriam, quæ eas conservat; & per phantasiam, quæ eas diversimodè mutare potest, & novas componere; quæque etiam spiritus animales variè in musculos immittendo, eosdem omnes motus qui unquam absque voluntatis imperio in nobis fiunt, eodemque modo tum objectis externis sensuum organa pulsantibus, tum etiam affectibus & temperamentis externis respondentes, in istius corporis membris potest efficere. Quod nullo modo videbitur mirum iis, qui scientes quàm varii motus in automatis humanâ industriâ fabricatis edî possint; idque ope quarundam rotularum aliorumve instrumentorum, quæ numero sunt paucissima, si conferantur cum multitudine ferè infinita ossium, musculorum, nervorum, arteriarum, venarum aliarumque partium organicarum, quæ in corpore cujuslibet animalis reperiuntur; considerabunt humani corporis machinamentum tanquam automatum quoddam manibus Dei factum, quod infinites melius sit ordinatum, motusque in se admirabiliores habeat, quàm ulla quæ arte humana fabricari possint. Et hic particulariter immoratus eram in ostendendo, si darentur ejusmodi machinæ, figuræ externæ organisque omnibus simiæ, vel cuivis alteri bruto animali simillimæ, nullâ nos ratione agnituros ipsas naturâ ab istis animantibus differre. Si autem aliquæ existarent quæ nostrorum corporum imaginem referrent, nostrasque actiones quantum moraliter fieri posset imitarentur; nobis semper duas certissimas vias reliquas fore ad agnoscendum, eas non propterea veros homines esse. Quarum prima est, illas nunquam sermonis usum habituras, aut ullorum signorum, qualia adhibemus ad cogitationes nostras aliis aperiendas. Nam concipi quidem potest

machina ita composita ut vocabula aliqua proferat; imò etiam ut quædam  
 enunciæ quæ præsentia objectorum ipsius organa externa moventium, appo-  
 sitè respondeant: veluti si aliquo loco tangatur, ut perat quid se velimus; si alio-  
 ut clamet nos ipsam ledere. & cetera ejusmodi: Sed non ut voces proprio motu  
 sic collocet apertè ad respondendam omnibus iis quæ coram ipsa profertur;  
 quemadmodum quilibet homines, quantumvis obtusi ingenii, possunt facere.  
 Secunda est, quòd etiam si tales machinæ, multo æquè bene aut forsitan meli-  
 us quàm ullus nostrum facerent, in quibusdam aliis sine dubio aberrarent; ex  
 quibus agnosci possent eas cum ratione non agere; sed solummodo ex organo-  
 rum suorum dispositione. Cùm enim ratio instrumentum sit universale,  
 quòd in omni occasione usui esse potest, contra autem organa ista particulari  
 aliqua dispositione ad singulas suas actiones indigent: inde fit ut planè sit in-  
 credibile, facis multa diversa organa in machina aliqua reperiri, ad omnes mo-  
 tus externos variis casibus vitæ respondentes, solâ eorum ope peragendos, eod-  
 em modo quò à nobis rationis ope peraguntur. Hac autem eadem duplici  
 viâ cognosci etiam potest discrimen quòd inter homines & bruta intercedit.  
 Observatu enim dignum est, nullos reperiri homines à deo hebetes & stupidos,  
 ne amentibus quidem exceptis, ut non possint diversas voces apertè construere,  
 atque ex iis orationem componere; quæ cogitationes suas patefiant: Con-  
 trâ verò nullum esse aliud animal, quantumvis perfectum aut felici sitere na-  
 tum, quòd simile quiddam faciat. Hocque ex organorum defectu non con-  
 tingit; videmus enim picas & psittacos easdem quas nos voces proferre, nec  
 tamen sic ut nos loqui posse, hoc est, ita ut ostendant se intelligere quid dicant.  
 Cùm nihilominus homines à nativitate surdi & muti, sicque non minùs, sed  
 potius magis quàm bruta, destituti organis quibus alii in loquendo utuntur,  
 soleant propriâ industriâ quædam signa invenire quibus mentem suam aper-  
 riant iis quibuscum versantur, & quibus vacat linguam ipsorum addiscere.  
 Istud autem non tantùm indicat bruta minore rationis vi pollere quàm ho-  
 mines, sed illa planè esse rationis expertia. Videmus enim exiguâ admodum  
 opus cõservatione ad loquendum: & quia observatur ingenii quædam inæqua-  
 litas inrer ejusdem speciei animantia, non minùs quàm inter homines, & alia  
 aliis institutionis esse capaciora; non est credibile simiam, aut psittacum in  
 sua specie perfectissimum, in eo infantem stupidissimum, aut saltem mente  
 storum, & quare non posse, nisi ipsorum animæ naturæ à nostrâ planè discre-  
 pantis esset. Norandumque est loquelam, signaque omnia quæ ex hominum  
 influito cogitationes significant, plurimùm differre à vocibus & signis natu-  
 ralsibus quibus corporei affectus indicantur: nec cum veteribus quibusdam  
 putandum, bruta loqui, sed nos ipsorum sermone non intelligere. Si enim  
 id verum esset, cùm multis organis prædita sint, iis quæ in nobis sunt analogis,  
 mentem suam æquè nobis patefacere possent ac sui similibus. Singulari  
 etiam

etiam animadversione dignum est, quod quamvis multa fiat animantia, quæ plus indulgentiam quam nos in quibusdam suis actionum patefiant; eadem tamen nullam omnino in multis aliis demonstrare conspiciantur. Ita ut id quod melius nobis faciunt, non probet ipsa esse ratione prædita; inde enim sequeretur, majorem in illis inesse rationem quam in ullo nostrum, eaque nos in omni etiam aliâ se debere superare: sed potius probat, ipsa, ratione esse destituta, & naturam in iis secundum organorum dispositionem agere: prout videmus horologium ex rotis tantum & ponderibus compositum, æqualiùs quam nos cum omni nostrâ prudentiâ, horas numerare & temporâ metiri.

Postea descripseram animam rationalem, ostenderamque, eam nullò modo è materiæ potentiâ educi posse, sicut alia de quibus egeram, sed necesse esse ipsam creari: Nec sufficere ut instar nautæ in navi, ipsa in corpore habiter, nisi forsitan ad illius membra movenda; sed requiri ut cum ipso arctè jungatur uniatque, ad sensus & appetitus nostris similes habendos, & ita verum hominem componendum. Cæterum copiosior paulò hic fui in argumento de animâ tractando, quod sit maximi ponderis. Nam post illorum errorem qui Deum esse negant, quem me satis supra refutasse opinor, nullus est qui faciliùs debiles animas à recto virtutis tramite avertat, quam si putent, brutorum animam ejusdem esse cum nostrâ naturæ; ac proinde nihil nobis post hæc vitandûm aut sperandûm superesse, non magis quam muscis aut formicis. Cum autem rectè cognoscitur quantum differant, multò melius postea capiuntur rationes quæ probant animam nostram naturæ esse planè à corpore indepen-  
dentis, & ex consequenti opus non esse ut cum ipso moriatur: ac denique quia nullæ animadventur cause quæ eam destruat, nativâ ferimur ad judicandum ipsam esse immortalem.

Tertius autem nunc agitur annus, ex quo perveni ad finem tractatus quo ista omnia continentur; incipiebamque cum recognoscere, ut postea typographo traderem; eum resevi, viros, quibus multum defero, & quorum auctoritas non multò minus in meas actiones potest, quam propria ratio in cogitationes, opinionem quandam Physicam improbasse, paulò antè ab alio in lucem editam; cui nolo dicere me adhuc fuisse, sed tantum nihil in illa aut ipsorum censuram observasse, quod suspicari possem aut religioni aut reipublicæ noxiurum esse; nec proinde quod me impediturum fuisset ipsam tueri, si ratio veram esse persuadisset; hocque mihi metum incussisse ne pariter inter meas aliqua inveniretur in quâ vero aberrassem; Quanquam sanè magno sumper studio curavi, ne ullis novis opinionibus fidem adhiberem, quæ cum demonstrationibus certissimis non haberem, aut quidquam scriberem quod in ullius damnum cedere posset. Hoc verò satis fuit ad me movendum ut à proposito illis evulgandi desisterem. Etiam si enim rationes quibus ad cogitationes meas edendas inductus fueram validissimæ essent, genius tamen meus, qui semper à libris

scri-

VI.

*Quæ requiritur  
faciet An-  
liber, ad liter-  
rariæ progr-  
dendum in  
Naturæ pro-  
finitate.  
quæ hacten-  
na fellum  
fit: & qua  
rationes ip-  
sum ad scri-  
bendum imp-  
pulerunt.*

DISSERTATIO

scribendis abhorruit, fecit ut statim multas alias invenirem, quibus me ab illo labore suscipiendo excusarem. Et istæ rationes ab utraque parte tales sunt, ut non solum meâ eas huc recensere aliquatenus intersit, sed etiam fortasse reipublicæ literariæ illas cognoscere.

Nunquam ea magni foci quæ ab ingenio meo proficiscebantur, & quæ nondum nullo alio ex ea quæ utor Methodo fructus percepi, nisi quod mihi in quibusdam dubiis satisfeci ad scientias speculativas pertinentibus, aut meos motes componere conatus sum secundum rationes quas me docebat, non putavi me quicquam eâ de rescribere teneri. Nam quoad mores attingit, unusquisq; adeo suo sensu abundat, ut tot possent inveniri reformatores quot capita, si aliis liceret, præterquam iis quos Deus supremos suorum populorum Rectores constituit, aut quos satis magnâ gratiæ & zeli mensurâ donavit, ut Prophetæ sint, quæ in eo immutandum suscipere. Ex licet speculationes meæ valde mihi viderentur, credidi tamen, alios etiam habere suas, quæ fortè magis adhuc ipsis placeant. Sed statim atque notiones aliquas generales Physicam spectantes, mihi comparavi, earumque periculum facere incipiens in variis particularibus difficultatibus, observavi quousque illæ me deducere possint, & quantum à principiis differant quæ hætenus in usu fuerunt; Credidi me eas occultas detingere non posse, absque gravi peccato adversus legem jubentem ut, quantum in nobis est, generale omnium hominum bonum procuremus. Ex iis enim cognovi, ad notitias vitæ valde utiles posse perveniri; & loco Philosophiæ illius speculativæ quæ in scholis docetur, posse Practicam repetiri, quæ cognitæ viribus & actionibus ignis, aquæ, æris, astrorum, cælorum aliorumque corporum quæ nos circumstant, adeo distinctè atque diversas opificum nostrorum artes novimus; adhibere pariter ea possemus ad omnes usus quibus inservire apta sunt; atque ita nos velut dominos & possessores naturæ efficiere. Quod sanè esset optandum non tantùm ad infinitorum artificiorum inventionem, quæ efficiere ut sine labore fructibus terræ, & omnibus ipsis commodis frueremur: sed præcipuè etiam ad valetudinis conservationem, quæ sine dubio primum est hujus vitæ bonum, & cæterorum omnium fundamentum. Animus enim adeo à temperamento & organorum corporis dispositione pendet, ut si ratio aliqua possit inveniri, quæ homines sapientiores & ingeniosiores reddat quàm hætenus fuerunt, credam illam in Medicinâ quæri debere. Verum quidem est, eam quæ nunc est in usu, paucæ quorum adeo insignis sit utilitas continere. Sed quamvis ipsam contemnere nullo modo sit animus, confido tamen nullum fore, etiam inter eos qui illam profitentur, qui non confiteatur, omnia quæ hætenus in ea inventa sunt, nihil propemodum esse, respectu eorum quæ scienda adhuc restant: hominesque ab infinitis tam corporis quam animi morbis immunes futuros, imò etiam

etiam fortassis à senectutis debilitatione, si satis magnam caularum à quibus mala ista oriuntur; & omnium remediorum quibus natura nos instruxit, notitiam haberent. Cùm autem proposuerim totam meam vitam collocare in scientiæ ad eò necessariæ investigatione, & inciderim in viam quæ mihi talis videtur, ut si quis eam sequatur; haud dubiè ad optatum finem sit perventurus, nisi aut brevitate vitæ aut experimentorum defectu impediatur: iudicabam nullum melius esse adversùs duo ista impedimenta remedium, quàm si fideliter publico communicarem id omnino, quantumcumque esset; quod reperissem; & præclara ingenia incitarem, ut ulterius pergere contenderent, singulique quod in sua facultate esset ad experimenta faciendâ conferrent, atque etiam eorum omnium quæ addiscerent publicum patriceps facerent, eo fine ut ultimi incipiendo ubi præcedentes desissent, & ita multorum vitas & labores conjugendo, omnes simul longius progredieremur quàm singuli privatim possent.

Quinetiam de experièntiis observabam, eas tantò magis necessarias, quanto quis majorem notitiam est adeptus. Initio enim præstatis tantùm uti quæ sponte sensibus nostris occurrunt, & quas ignorare non possumus, si vel tantillum ad eas attendamus, quàm rariorès & abstrusiorès investigare. Cujus rei ratio est, quòd rariorès illæ sæpius decipiant, quàm diu vulgariorum causæ ignorantur; circumstantiæque à quibus pendent serè semper ad eò particulares & exiguæ sint, ut observatu sint difficillimæ. Sed talem hac in re ordinem secutus sum: Primùm conatus sum generatim invenire principia, seu primas causas omnium quæ sunt aut possunt esse in mundo; ad Deum solum qui ipsum creavit attendendo, easque aliunde non educendo quàm ex quibusdam veritatis seminibus, animis nostris à naturâ inditis. Postea expendi quinam essent primi & maximè ordinarii effectus, qui ex his causis deduci possent; videorque mihi hac viâ cognovisse cælos, astra, terram, imò etiam in terra aquam, ærem, ignem, mineralia, & quædam ejusmodi alia, quæ sunt omnium maximè communia, simplicissimaque, ac proinde cognitu facillima. Deinde cùm volui ad particulariora descendere, tam multa diversa mihi occurrerunt, ut crediderim opus esse ingenio plusquam humano, ad formas aut species corporum, quæ in terrâ sunt, ab infinitis aliis, quæ in cælo possent esse, si Deo placuisset illas ibi collocare, dignoscendas, ipsasque deinde ad usum nostrum referendas; nisi per effectus causas obviam camus, & multis particularibus experimentis adjuvemur. Deinde anima revolvens omnia objecta quæ unquam sensibus meis occurrerant, dicere non verebor me nihil in iis observasse, quod satis commode per inventa à me principia explicare non possent. Sed confiteri me etiam oportet, potentiam Naturæ esse ad eò amplam & diffusam, & principia hæc ad eò esse simplicia & generalia, ut nullum serè amplius particularem effectum observem, quem statim variis

modis ex iis deduci posse non agnoscam; nihilque ordinariè mihi difficilius videri, quàm invenire quo ex his modis inde dependeat. Hinc enim aliter me extricare non possum, quàm si rursus alia quaeramus experimenta, quæ talia sint, ut eorum idem non sit futurus eventus, si hoc modo quam si illo exa- plicetur. Cæterum eò usque nunc perveni, ut mihi satis bene videar percipere, quæ ratione pleraque illorum sint faciendæ, quæ huic fini interservire possunt. Sed video etiam, illa esse talia & tam multiplicia ut neque manus mea, neque fortuna, etiamsi millecuplo majores essent, ad omnia possent sufficere; prout autem deinceps plura aut pauciora faciendi copia erit, majores etiam aut minores, in Naturæ cognitione progressus mihi promitto. Id quod in composito à me tractatu declarare sperabam, ibique adeò clarè patefacere, quænam exinde ad publicum utilitas esset reditura, ut eos omnes quibus commune hominum bonum est cordi, hoc est, omnes re- vera, & non in speciem tantum honestos viros, inducturus essem tum ad mecum communicandæ quæ jam fecissent experimenta, tum ad me juvandam in investigatione eorum quæ supersunt faciendâ.

Sed ab illo tempore alix mihi occurrerunt rationes, quibus ad mutandam sententiam adductus sum, & ad cogitandum me debere quidem pergere in scribendis omnibus iis, quæ alicujus esse momenti putarem, statim atque eorum veritatem deprehendissem; idque non minore cura quàm si ea in lucem edere vellem; tum ut tantò majorem haberem ea bene examinandi occasionem; Nam sine dubio accuratius semper id elaboratur, quod à pluribus lectum iri creditur, quàm quod in privatum tantum usum scribitur; & sæpe quæ mihi visa sunt vera, cum primum illa concepì; falsa esse postea cognovi cum ipsa chartæ volui mandare; sum etiam ut nullam amitterem occasionem publicam utilitatem, quantum in me esset, procurandi, & si mea scripta alicujus sint pretii, ii in quorum manus post obitum meum devenient, illis prout commodum videbitur uti queant: Sed me nullo modo permittere debere, ut me vivo in lucem exirent, ne vel oppositiones, & controversiæ quibus fortè vexarentur, vel etiam qualiscunque fama quam conciliare possent, aliquam mihi darent occasionem, tempus quod institutioni meæ destinaveram amittendi. Etiamsi enim verum sit unumquemque teneri, quantum in se est aliorum bonum procurare; illumque propriè nullius esse pretii, qui nemini prodest; attamen verum etiam est curas nostras ultra tempus præsens debere extendi, bonumque esse omittere ea, quæ fortè aliquam viventibus utilitatem essent asportura, eo fine ut alia faciamus, quæ multò magis nepotibus nostris sunt profutura. Quemadmodum etiam dissimulare nolo; exiguum id quod huc usque didici, nihil serè esse præ eo, quod ignoro, & ad cujus cognitionem pervenire non despero. Eodem enim serè modo agitur cum iis, qui paulatim veritatem in scientiis detegunt

atque

atque cum difcipientibus, quibus facilius est magna lucra facere, quam antea multò minorâ cum adhuc pauperes erant. Vel possunt cum exercituum præfælis conferri, quorum vires pro victoriarum ratione incrementa sumere solent, & quibus post eadem acceptam majore prudentia opus est ad residuas copias conservandas, quam cum prælio superiores fuerunt ad urbes & provincias occupandas. Verè enim is prælio decernit, qui conatur superare omnes difficultates & errores, à quibus impeditur ne ad cognitionem veritatis perveniat; & prælio vincitur, qui de re alicujus momenti falsam opinionem admittit; majoreque postea opus habet dexteritate, ad se in pristinum statum restituendum, quam ad magnos progressus faciendos cum jam principia certa habet. Quod ad me attinet, si quis in scientiis veritates inveni (confido autem, ea quæ hoc volumine continentur, ostensura me aliquas invenisse,) possum dicere illas tantùm esse consequentias; quinque aut sex præcipuarum difficultatum quas superavi, quasque pro totidem pugnis numero, in quibus victoriam reportavi. Imò non verebor dicere, me putare, nihil mihi ampliùs deesse, ut voti compos fiam, quam duas aut tres ejusmodi obtinere; & me non esse adeò ætate provectum, quin secundum ordinarium naturæ cursum, satis mihi ad hanc rem otii superesse possit. Sed credo me eò plus teneri, temporis quod mihi restat parcum esse, quò plus spei illud bene collocandi habeo. Et multas procul dubio illud amittendi occasiones haberem, si meæ Physicæ fundamenta in lucem ederem. Etiam si enim omnia ferè adeò sint evidentia, ut opus tantùm sit ea intelligere ad assentiendum; nullumque inter illa sit, cujus demonstrationes dare posse non sperem; attamen quia fieri non potest, ut cum omnibus aliorum diversis opinionibus conveniant, læpius me à proposito avocandum iri prævideo, oppositionum quas excitant occasione.

Objici quidem potest oppositiones istas utiles fore, cum ut errores meos agnoscam, tum ut si quid boni habeam, alii majorem illius hac ratione intelligentiam consequantur; & quia plures oculi plus vident uno, ut meis nunc uti incipientes, suis me vicissim inventis juvent. Sed etiam si me valde errori obnoxium agnoscam; & nunquam ferè fidam primis quæ mihi occurrunt cogitationibus; experientia tamen quam habeo eorum quæ mihi objici possunt, impedit quominùs ullum inde fructum sperem. Jam enim sæpe expertus sum judicia, tam eorum quos pro amicis habui, quam aliorum quorundam, quibus me indifferentem esse putabam; quin etiam nonnullorum malignorum & invidorum, quos sciebam conaturos in apertum protrahere id, quod amicitie velum ab amicorum oculis abscondebat. Sed rarè accidit, ut aliquid mihi objectum sit, quod nullo modo prævidissem, nisi id esset valdè à meo argumento remotum; adeò ut ferè nullum unquam offenderim

(E) a opi-



opinionum mearum Censorem, qui mihi non videretur aut minus rigidus, aut minus æquus me ipso. Sicut etiam nunquam observavi, veritatem aliquam antea ignotam, disputationum Scholasticarum ope in lucem protraham fuisse. Nam dum unusquisque contendit vincere, plerumque potius ad verisimilitudinem, quam ad rationum utrimque allatarum momenta attendi solet; & qui diu boni fuerunt Advocati, non ideo postea meliores sunt Judices.

Quod ad utilitatem, quam alii ex mearum meditationum communicatione percepturi essent; non posset etiam valde magna esse, quia nondum eas eò usque deduxi, ut nulla super sint addenda, antequam ad praxim revocentur. Et puto me posse sine iactantia dicere, si quis earum perficiendarum sit capax, me potius eum esse quam alium quemquam. Non quod ingenia in orbe non esse possint, quæ meum multis paratans superent; sed quia fieri non potest, ut rem ad eò bene concipiat & suam reddat, qui eam ab alio discit, atque ille qui ipsemet eam invenit. Quod ad eò in hac materia verum est, ut quamvis sæpe aliquas ex meis opinionibus explicaverim viris acutissimis, & qui me loquente eas videbantur valde distinctè intelligere, at tamen cum eas retulerunt, observavi ipsos ferè semper illas ita mutavisse, ut prò meis agnoscere amplius non possem. Quà occasione posteros hinc oratos volo, ut nunquam credant, quidquam à me esse profectum, quod ipse in lucem non edidero. Et nullo modo miror absurda illa dogmata, quæ veteribus illis Philosophis tribuuntur, quorum scripta non habemus; nec propterea iudico ipsorum cogitationes valde à ratione fuisse alienas, cum habuerint præstantissima saeculorum ingenia; sed tantùm eas nobis perperam fuisse relatas. Sicut etiam videmus, nunquam fere contigisse, ut ab aliquo suorum sectatorum superati fuerint. Et credo fervidissimos eorum, qui nunc Aristotelem sequuntur, se beatos putaturos si eum in naturæ cognitione æquarent; etiam sub hac conditione, ut postea nihil amplius addicerent. In quo similes sunt hederæ, quæ nunquam contendit aliùs ascendere quàm arbores quæ ipsam sustinent; imò sæpe descendit, postquam ad fastigium usque sublata fuit. Mihi enim videntur etiam illi descendere, id est, aliquo modo se indocios reddere, quàm si à studiis desisterent; qui non contenti omnia scire, quæ clarè & dilucidè apud suum Auctorem explicata sunt, volunt præterea illic invenire solutionem multarum difficultatum, de quibus ne verbo quidem meminit, & fortè nunquam cogitavit. At tamen ipsorum philosophandi ratio valde commoda est ingenii infra mediocritatem positis. Distinctionum enim & principiorum quibus utuntur obscuritas, causa est ut de omnibus æquè confiderent loqui possint, ac si illa optimè novissent; ita adversus subtilissimos acutissimosque omnia, quæ dicunt defendere, ut falsi argui nequeant. Quæ in re similes mihi videntur cæco, qui ut æquo Marte adversus videntem decer-

decereret, eum in profundam & obscuram aliquam cellam deduxisset. Ac possum dicere istorum ininteresse ut ab eadem Philosophiæ quæ utor principiis ablineam. Nam cum simplicissima & evidentissima sint, idem prope modum facerem, ea luce donando, ac si aliquas aperirem fenestras, per quas lux in illam cellam ingrederetur, in quam ad pugnandum descenderunt. Imò neque præstantiora in genis habent, cur optent ea cognoscere. Nam si velint scire de omnibus loqui, & eruditionis famam sibi comparare; eò facilis perveniant, si verisimilitudine contenti sint, quæ sine magno labore in omni genere materiæ inveniri potest; quàm veritatem investigando, quæ paulatim tantum in quibusdam patet; & cum de aliis loquendum est, ad ingeniam ignorantia lux confessionem impellit. Si verò paucarum aliquot veritatum noticiam præferant vanæ nihil ignorandi professioni, sicut proculdubio præferenda est, & meum institutum sectari velint, non opus habent, ut quidquam ipsis amplius dicam, præter id quod jam in hac dissertatione à me audiverunt. Nam si ulterius quàm fecerim progrediendi sint capaces, multò potiori ratione erunt per se inveniendi id omne, quod me hæcenus invenisse puto; quoniam cum nihil unquam nisi ordine examinaverim, certum est, id quod mihi è tenebris eruendum restat, multò ex se difficilius & occultius esse, quàm id quod antea reperire potui; & minor multò ipsis esset voluptas id à me quàm à seipsis discere. Præterquam quòd habuit quem sibi comparabunt, facilia primùm querendo, & paulatim atque per gradus alia difficiliora transeundo, ipsis plus omnibus meis documentis profuturus sit. Sicut quod ad me attinet, si à juventute edoctus essem omnes veritates, quarum postea demonstrationes investigavi, & sine labore illas didicissem, opinor me fortasse nunquam multò plures cogniturum fuisse; saltem nunquam æquisitum fuisse habitum & facilitatem, quæ me semper novas & novas inveniturum spero, prout animum ad eas investigandum applicabo. Et, ut verbo dicam, si quod in mundo est opus, quod ita bene ab alio non possit absolvi, atque ab eo qui inchoavit, illud est in quo verborum & laboro.

Verum quidem est, quantum ad experimenta spectat, quæ huic scopo inferre queunt, unum hominem illis omnibus faciendis non esse parem. Sed nullas etiam alias utiliter adhibere posset manus, quàm suas, nisi fortè officium, aut aliorum ejusmodi mercenariorum, quos lucrispes (magnæ efficacis medium) impelleret ad accuratè faciendum omnia, quæ ipsis præscriberet. Nam quod ad voluntarios attinet, qui curiositate aut discendi studio moti, sponte forsitan operas suas offerrent, præter quàm quòd ordinariè multa promittant & pauca præsent, nullumque unquam ferè ipsorum propositum, finem optatum forriatur; proculdubio vellent operam suam compensari aliquarum difficultatum explicatione, aut saltem iniuriis comitatus officii & sermonibus, in quibus sine magno detrimento

partem otii sui impendere non posset. Et quod ad experimenta jam ab aliis facta, etiam si ea cum ipso communicare vellent, quod nunquam facturi sunt, qui ipsa pro secretis habent, plerumque tot sunt comitata circumstantiis, rebusque superfluis, ut inde veritatem elicere difficillimum illi foret. Præterquam quod omnia fermè ad eò malè explicata inveniret, aut etiam falsa (quia quæ illa fecerunt, ea tantùm in iis videre voluerunt, quæ principiis suis conformia putabant,) ut si aliqua proposita ipsius accommodata essent, pretium tamen temporis æquare non possent, quod in defectu illorum faciendo impendendum esset. Ad eò ut si quis esset in hoc terrarum orbe, quem constaret capacem esse maxima quæque, & in publicum utilissima inveniendi; & eà de causâ cæteri homines, omnibus modis eum adjuvare contenderent in proposito suo assequendo; non videam eos aliud in ipsius gratiam facere posse, quàm in experimenta quibus indigeret sumptus conferre; & de cætero impedire ne tempus ipsi ullius importunitate eriperetur. Sed præterquam quod non tantum mihi tribuo, ut aliquid extraordinarium polliceri velim, nec me ad eò vanis cogitationibus pascò, ut putem, rempublicam multùm mea consilia curare debere; non sum etiam ad eò abjecto animo, ut à quolibet accipere vellem beneficium, cuius me indignum esse credi posset.

Omnes istæ considerationes simul junctæ, in causa fuerunt à tribus annis cur noluerim in lucem edere tractatum, quem præ manibus habebam; imò ut statuerem nullum alium quamdiu viverem publici juris facere, qui ad eò generalis esset, aut ex quo Physices meæ fundamenta intelligi possent. Sed postea rursùm duæ aliæ causæ fuerunt, quæ me moverunt, ut hic particularia quædam specimina subjungerem, & publico aliquam actionum mearum consiliotumque rationem redderem: Quarum prima est; quod si illud omitterem, multi qui resciverunt propositum, quod antea habui scripta aliqua prælo subjiciendi, suspicari possent causas propter quas ab eo abstinerem, minus mihi honorificas esse quàm revera sunt. Quamvis enim immodicè gloriam non appetam, aut etiam (si id effici licet) ab illa abhorream, quatenus ipsam contrariam esse judico quieti, quam supra omnia magni facio; attamen nunquam etiam studui actiones meas tanquam crimina occultare, aut multas præcautiones adhibui, ut ignotus essem; tum quia credidissem adversus meipsum injurius esse, tum etiam quia id mihi inquietudinem aliquam adtulisset, quæ rursùm perfectæ animi tranquillitati quam quærebam, adversa fuisset. Et quia dum me ita indifferenter habui, inter innotescendi aut delitescendi curam, non potui impedire, quin aliquatenus in ore hominum versarer, putavi debere me allaborare saltem ne malè audirem. Altera ratio quæ me ad hæc scribendum compulset, quod à quodidie magis ac magis perspicuus moram quam

quam patitur illud, quod de me erudiendo cepi consilium, propter infinita experimenta quibus indigeo, & quæ sine alienâ ope facere non possum, etiam si non ad eò Suffenus sim, ut sperem publicum in partem consiliorum meorum venire velle; attamen nolo etiam mihi ad eò deesse, ut occasionem dem post victuris, mihi aliquando exprobrandi, me potuisse ipsis varia multò meliora relinquere quàm fecerim, nisi numium neglexissem ipsis significare, quâ in re instituta mea possent promovere.

Et putavi facile mihi esse eligere aliquas materias, quæ neque essent multis controversiis obnoxia, neque me cogere plura quàm velim ex meis principiis exponere; & tamen satis clarè patefacere, quid in scientiis præstare possim aut non possim. Quod an feliciter mihi successerit, aliis judicandum relinquo; at pergratum mihi erit, si examinentur; & ut tantò major sit ejus rei occasio, rogo omnes eos, qui adversus ea objectiones aliquas facere volent, ut eas ad meum bibliopolam mittant, à quo monitus, meum responsum eodem tempore adjungere conabor; illi enim ratione, lectores utraque scripta simul videntes, tantò faciliùs de veritate judicium ferent. Non enim prolixa illis opponere responsa polliceor, sed tantùm mea errata arguè, si agnoscam, confiteri, aut si ea animadvertere non possim, simpliciter dicere, quod putabo ad rerum à me scriptarum defensionem requiri; nullâ additâ novæ alicujus materiæ explicatione, ne me sine fine ab una ad aliam transire sit necesse.

Quod si quædam eorum, de quibus egi initio Dioptrices & Meteororum, primâ fronte offendant, quia hypothefes voco & nolle probare videor; rogo ut integri tractatus cum attentione legantur, & spero hæsitantibus satisfactum iri. Rationes enim mihi videntur in iis tali serie connexæ, ut sicut ultimæ demonstrantur à primis, quæ illarum causæ sunt, ita reciprocè primæ ab ultimis, quæ ipsarum sunt effecta, probentur. Nec est quod quis puret me hîc in vitium quod Logici Circulum vocant, incidere; nam cum experientia maximam effectuum istorum partem certissimam esse arguat, causæ à quibus illos elicio, non tam iis probandis quàm explicandis inserviunt; contraque ipse ab illis probantur. Nec hypothefes alio sine vocavi, quàm ut sciatur considerare me eas posse deducere ex primis illis veritatibus quas supra exposui; sed datâ operâ noluisse facere, ad impediendum, ne quædam ingenia, quæ uno die addiscere se posse putant ea in quibus alius viginti annis defudavit, statim atque illa ipsis uno tantùm aut altero verbo apertui, (& quæ eò magis errori sunt obnoxia, minisque veritatis percipiendæ capacia, quod subtiliora & alacriora sunt;) inde possint occasionem arripere, absurdam aliquam Philosophiam illis principiis, quæ pro meis habebunt, superstruendi, ejusque rei mihi culpa tribuatur. Nam quod ad opiniones attinet, quæ

quæ in solidum mixtæ sunt, nolo ipsarum novitatem excusare; quoniam si rationes quibus inniuntur, bene perpendantur, confido eas ad eò simplices & sensui communi conformes inventum iri, ut minùs extraordinariæ & paradoxæ videantur, quàm ullæ aliæ quæ de iisdem argumentis possint haberi. Nec me etiam primum ullarum Inventorem esse jactò, sed tantùm me nunquam illas pro meis adoptasse, vel quòd ab aliis priùs receptæ fuissent, vel quòd non fuissent; verùm unicam hanc ob causam, quòd mihi eas ratio persuasisset.

Quod si artifices non ita citò possint executioni mandare inventionem in Dioptrica explicatam, non credo ipsam idcirco culpam merirò posse. Magna enim dexteritate & exercitatione opus est, ad machinas quas descripsi faciendas, & ita ut nulla circumstantia desita daptandas; nec minùs mirarer, si primo experimento id ipsis succederet, quàm si quis unà die eximie testudine canere addiscere posset, eo solo quod optimus candelæ modus ipsi descriptus fuisset.

Cæterum nolo hic speciatim quidquam dicere de progressibus, quos deinceps me in scientiis spero facturum, aut erga publicum ullo me devincere promisso, quod incertus sim implere necne valeam. Sed tantummodo dicam, decrevisse me quod superest vitæ tempus nullà alià in re collocare, quàm in ejusmodi naturæ notitiâ mihi comparandâ, è quâ in Medicinæ usum certiores regulæ quàm hæctenus existerint, deponi possint: Gemumque meum ad eò ab omni alio proposito genere abhorre, præsertim quod aliquibus prodesse non possit, nisi aliis noceat; ut si occasione aliqua ad id standum adigerer, non credam me posse eximium quid in eo præstare. Quod hic apertè profiteor, etiamsi non ignorem professionem hanc inutilem esse ad mihi auctoritatem aut existimationem aliquam comparandam; quam etiam ad eò non affecto, ut me semper magis illis devinctum arbitraturus sim, quorum favore otio meo absque impedimento frui licebit, quàm iis qui mihi dignitates amplissimas offerrent.

## D I O P T R I C E .

## CAPUT PRIMUM.

## De Lumine.

**T**Otius vitæ nostræ regimen à sensibus pendet; quorum cum visus sit nobilissimus & latissime patens, non dubium est quin utilissima sint inventa, quæ vim illius augere queunt. Et quidem difficile est ullum excogitare quod magis juvet, quam miranda illa specilla, quæ brevi tempore quo cognita sunt, jam in cælo nova sidera, & in terra nova alia corpora, numerosiora iis quæ antea visa fuerant, detexere. Ad eod ut promotum luminis nostri acie ultra terminos, quibus imaginatio majorum sistebatur, viam simul nobis videantur aperuisse, ad majorem & magis absolutam naturæ cognitionem. Sed hoc inventum ad eod utile & mirandum, non sine aliquo scientiarum nostrarum opprobrio, vagis experimentis, & casui fortuito debemus. Ante annos circiter triginta, quidam Jacobus Metius vixit; Alemariz (quæ civitas est Hollandiæ) natus; homo humaniorum artium prorsus expertus; licet patrem & fratrem Matheseos cultores habuerit. Hujus summa voluptas erat specula & vitra ustoria formare; nonnulla etiam hyeme componens ex glacie; quæ materies, experientiâ teste, non omnino ad id inepta est. Quum igitur hac occasione multa, eaque variz formæ vitra ad manum haberet, prospero quodam fato duo simul oculo objecit; quorum alterum, medium paulò crassius habebat quam extremitates, alterum vice versa extremitates quam medium multò rumidiores, & ad eod feliciter illa duabus tubi extremitatibus applicuit, ut primum de quo loquimur telescopium inde exstiterit. Arque ad hujus unius normam, omnia deinceps, quæ in hunc usque diem habuimus, elaborata sunt; neque adhuc, quod sciam, ullus extitit, qui demonstraverit sufficienter, quam figuram hæc vitra exigant. Licet enim exinde multa egregia ingenia fuerint, quæ hanc materiam non parùm excoluere; atque ea occasione varia in Opticis invenere præstantiora iis, quæ à majoribus habemus; tamen quoniam operosiora inventa, rarè simul ac nata sunt, summum perfectionis gradum adipiscuntur; facis multæ difficultates hinc relicte sunt, ut scribendi materiam mihi suppedirent. Et quoniam constructio eorum de quibus loquar à dexteritate & industria artificum pendet, qui literis ut plurimum non vacarunt; conabor efficere ut quisvis facile capiat quæ dicam; nihilque reticebo, nec supponam quod petendum sit ex aliâ disciplina. Quapropter exordiar à lucis, ejusque radiorum explicatione; postea partibus oculi bre viter descripsit, qua ratione visio fiat, accuratè exponam; tandemque notatis iis omnibus quæ ad illam perficiendam licet optare, quibus artificis ea ipsa possint præstari, docebo.

(r)

Hic

L.  
Visus gra.  
stantia, et  
quantum  
super in vira.  
tu per specilla  
adjuvatur.

II.  
*Quomodo natura luminis discerni potest, ad omnes ejus proprietates intelligendum.*

Hic autem de luce vel lumine loquendi, cum aliam causam non habeam, quam ut explicem quo pacto ejus radii oculos intrent, & occursum variorum corporum flexi possint; non necesse erit inquirere quznam genuina sit ejus natura, sed duas aut tres comparationes hic aliam, quas sufficere arbitror, ut juvent ad illam concipiendam, eo modo qui omnium commodissimus est, ad ejus proprietates, quas jam experientia docuit explicandas; & ex consequenti etiam ad alias omnes quæ non ita facile usu notantur detegendas. Non aliter quam in Astronomia, ex hypothesebus etiam falsis & incertis, modo iis omnibus quæ in cælo observantur accuratè congruant, multæ conclusiones, circa ea quæ non observata sunt, verissimæ & certissimæ deduci solent.

Nemo nostrum est, cui non venerit aliquando ambulanti noctu sine funali, per loca aspera & impedita, ut baculo usus sit ad regenda vestigia: & tunc notare posuimus, per baculum intermedium nos diversi corpora sentire, quæ circum circa occurrebant: Itidem nos dignoscere, num ad esset arbor, vel lapis, vel arena, vel aqua, vel herba, vel lutum, vel simile quiddam. Facendum quidem, hoc sentiendi genus obscurum & satis confusum esse in iis, qui non longo usu edocti sunt: sed consideremus illud in iis, qui cum cæci nati sint, toto vitæ tempore debuerunt eo uti; & ad eodè perfectum, consummatumque inveniemus, ut dicere possimus illos quodammodo manibus cernere, aut scipionem tanquam sexticujuspiam sensus organum iis datum, ad defectum visus supplendum.

III.  
*Quomodo radii ejus in insensu ad nos à Sole perveniunt.*

Nunc itaque ad comparationem instituendam; cogitemus lumen in corpore luminoso nihil esse præter motum quemdam; aut actionem promptam & vividam, quæ per aërem & alia corpora pellucida interjecta, versus oculos pergit; eodem planè modo quo motus aut resistentia corporum quæ hic cæcus offendit per interpositum scipionem ad manum ejus tendit. Statimque ex hoc mirari desinemus, lumen illud à summo Sole, nullâ morâ interpositâ, radios suos in nos effundere; novimus enim illam actionem, quæ alterum baculi extremum movetur, similiter nullâ interpositâ morâ ad alterum transire, & eodem modo iterum, licet majori intervallo distaret illius baculi extremus, quam à cæli vertice terra abest.

IV.  
*Quomodo ejus operentur ut videntur ejus naturam sit natura colorum in genere.*

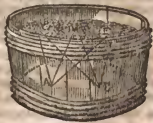
Neque magis videbitur mirum, illius ope tantam colorum varietatem apparere; Et præterea forsitan credemus nihil esse hos colores in corpore colorato, nisi diversos modos quibus hoc illos recipit, & remittit ad oculos; si consideremus differentiam illam, quam cæcus in arbore, aqua, lapide & simili- bus deprehendit, interjecto scipione, non minorem illi videri, quam nobis hæc, quæ in rubro, flavo, viridi & cunctis aliis coloribus: & interim tamen, illas differentias in nullo corpore quidquam esse, præter varias rationes movendi aut resistendi motibus illius baculi.

Unde:

Un de etiam nascetur occasio iudicandi, non necessarium esse supponere, materiale quidpiam ex objectis ad oculos nostros manare, ut lumen & colores videamus; neque quidquam in istis objectis esse, quodd simile sit iis leis quas de iis mente formamus: Quemadmodum nihil ex corporibus, quæ cæco occurrunt, per baculum ad manum illius fluit; constatque, motum aut resistantiam horum corporum, quæ sola percepti sensus causa est, nihil simile habere iis leis, quas inde animo apprehendit. Et hæc ratione mentem habebimus liberam ab omnibus illis exiguis simulacris per ærem volitantibus, quæ Species intentionales Philosophi, mirum in modum iis dixerat, nominarunt. Facili etiam negotio controversiam decidere poterimus, quæ agitatur super loco unde actio prodit, sensum Visionis efficiens. Ut enim cæcus noster corpora, quæ circum circa offendit, non tantummodò per actionem illorum (quum scilicet ipsa moventur) sentit; sed etiam per solum motum de terra sua, quum illa tantummodò resistunt: ita concedendum est, visus objecta posse percipi, non tantummodò actionis vi, quæ ex iis emanans ad oculos nostros diffunditur; sed etiam vi illius, quæ oculis innata ad illa pergit.

Verum tamen quoniam hæc actio nil nisi lumen est, notandum neminem præter eos, qui per tenebras instar felium cernunt, saltem si qui sint, illum in oculis suis habere; & maximam hominum partem tantummodò per eam actionem videre, quæ ab objectis venit. Ullus namque docet hæc objecta aut luminosa, aut illuminata esse debere, ut videantur, non oculos nostros, ut videant. Sed quoniam inter baculum huius cæci, & ærem, aut alia corpora pellucida, quibus interjectis ceramus, non leve discrimen est, alia in super comparatio est hic in medium proferenda.

Contemplemur vindemiæ tempore uvis calcatis referum lacum; cuius fundus foramine uno aut altero perculus sit, ut AB. Ex quibus profluat mustum quod continet; ubi quidem particule vini, quæ hærent exempli gratiâ circa C. eodem momento simul ac foramen A patuerit, rectâ descensum ad illud affectant, & simul ad foramen B. Eodemque tempore quæ circa D & E, per hæc ipsa duo foramina descendere properant; ita tamen ut nulla harum actionum alteram impediat, & ne ipsi quidem ramusculi immixtorum scaporum resistant; licet hæc in vice m suffulti non descendant per eadem foramina A & B; & in super interea variis modis moveantur, ab iis qui uvas calcant. Deinde cogitemus, quum consensu Philosophorum ferè unanimi vacuum in rerum natura non datur, & tamen omnia corpora, vel experientia teste plurimis positè per via-



Non opus est  
si per oculos  
contingat illi  
tam ad motum  
videndum  
magis autem ob  
jecta aut qui  
sunt in se  
sua sunt

VI.  
Ne internum  
videre oportet  
radium qui ab ob-  
jecto in oculum  
habetur  
videtur  
fides autem  
videre oportet  
radium qui ab  
oculo in ob-  
jecta tendit.

VII.  
Quoniam si  
materie quæ  
radium trans-  
mittit: &  
quomodo di-  
versorum  
objectorum  
radii simul  
in oculum  
ingredi possunt: aut ad  
diversas ascen-  
dentes  
per eundem  
oculum  
sine permix-  
tione transire  
aut ita ut a-  
lii non sint a-  
liis impedi-



maneri: nos  
ad quæ fini-  
ditur impo-  
ditur: nec  
à venturum  
agitatur: nec  
aut ab eorum  
ejusmodi  
pellucidiorum  
corporum du-  
ritia: & qui  
fieri possit ut  
nihil motus  
fuerit illi.

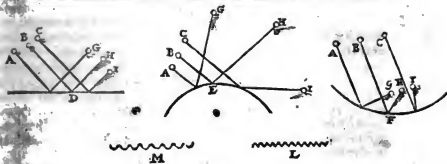
hient, necessariò hos meatus materia quadam repletos esse, perquam subtili & fluida; quæ serie non interruptâ ab astris ad nos extensa sit. Quæ materia si Vino hujus lacus comparetur, & partes minus fluidæ seu crassiores aëris, aut aliorum corporum pellucidorum, scapis qui immixti sunt; facillimè intelligemus, omnes particulas materie subtilis, quas Sol nobis ad versus tangit, rectâ lineâ ad oculos nostros tendere, eodem quo patefescunt momento, non impedi- entibus aliis aliis, neq; obstantibus crassioribus particulis pellucidiorum corpo- rum interjectis; siue diversa ratione moveantur, ut aër qui ferè continuè ven- tis agitatur, siue sine motu sint, quemadmodum vitrum aut crystallus. Tum etiam notandum esse discrimen inter motum, & propensionem ad motum. Nam facillè concipias animo, particulas vini, quæ hærent exempli gratiâ circa C, simul ad B & A tendere, quum interim re- vera ad utrumque eodem tempore moveri nequeant; & illas exactè in linea rectâ B & A versus perge- re; licet non semper adeò accuratè rectâ eò versus moveantur, obstantibus scapis interjectis.

VIII.  
Quid propriè  
fieri possit ad  
quæmodò  
fuerit a sin-  
gulis illumi-  
nati corporis  
partibus ex-  
tant.

Postquam itaque intelleximus, non esse tam motum, quam actionem, siue propensionem ad motum, in corpore luminoso, id quod lucem illius nomina- mus; facillè colligere possumus radios hujus lucis nihil esse, præter lineas se- cundam quas hæc actio tendit. Ita ut infiniti sint hujusmodi radii, qui ex sin- gulis punctis corporis luminosi, ad singula illius, quod illuminant, diffundun- tur; eodem profus modo, quo concipere possumus innumeras rectas lineas, juxta quas actiones ex iisdem punctis manantes quoque feruntur ad B, non impediens alteram.

Porro hi radii semper quidem exquisitè recti concipi debent, quotiescum- que non nisi unum corpus pellucidum permeant, quod ubivis uniforme sit. At verò quoties alia quædam corpora offendunt, facillè detorquentur, aut debilitantur, non secus ac motus pilæ aut lapidis in aërem missi, per ea quæ oc- currunt. Quippe haud difficulter credi potest, actionem aut propensionem ad motum, (quam jam dixi pro lumine habendam) iisdem legibus cum ipso motu obnoxiam esse. Atque ut satis accuratè hanc tertiam comparatio- nem exsequamur; consideremus, illa corpora quæ pila de manu jacta offen- dere potest, aut mollia, aut dura, aut liquida esse. Si mollia; qualia sunt lin- tea, arena, lutum, omnino supprimunt & sustulunt illius motum. Si dura; sine mora aliorum reverberant: idque non unâ ratione. Nam superficies illorum vel levissis & æqua est, vel scabra & aspera. Rursum quæ levissis; vel plana, vel curvata. Quæ aspera, scabredinetur ducit, vel à diversimodè curvatis parti- bus quibus constat; quarum singulæ tamen ipsæ satis levissis sunt: vel præterea à variis angulis seu punctis, vel ab hujusmodi partibus, quæ mollitiæ & duritiæ discrepant: vel ab eorumdem motu, qui mille modis variari potest. Et notan- dum

dum, pilam extra motum suum, simplicem illum ac regularem quo de loco ad locum fertur, insuper secundi cujusdam capacem esse, quo scilicet circa centrum rotatur; itidem celeritatem motus hujus posterioris, diversas posse habere proportionēs ad velocitatem illius prioris. Itaque quum aliquor pilæ ab eadem parte profectæ, superficiem corporis alicujus lævem offendunt, æqualiter & eodem ordine resiliunt; ad eò ut si superficies exactè plana sit, eandem inter se distantiam servent, quæ ante occursum se jungebantur. At si prominat superficies illa, vel retrocedat, pilæ quoque pro ratione illius curvaturæ, vel recedunt ab invicem, vel appropinquant: Ut hic videmus pilas A, B, C, quæ illisq; superficiem corporum D, E, F, resiliunt ad G, H, I. At si incur-



tant in superficiem asperam, quales sunt L, M, hæc illuc repercussæ feruntur, singulæ pro situ loci illius, quem in superficie tetigere. Atque extra hoc nihil in motus sui ratione mutant, quoties asperitas illius nonnisi ex diversimodè indexis partibus surgit. Sed illa etiam ex multis aliis causis oriri potest; & hæc ratione efficiere, ut pilæ quæ modo simplici & recto motu se rebantur, parte motus istius recti amissâ, circulem illius loco recipiant, cujus varix possunt esse proportionēs ad residuum recti ejusdem motus, pro vario situ superficiem cui obviant. Atque hoc qui pilæ lustæ delectantur abundè observant, cum nimirum illa impulsâ pavementum inæquale contingit, aut obliquo reticulo vibratur. Demum etiam consideremus; Pilam impulsam, quoties obliquo itinere in superficiem corporis liquidi incurrit, quod magis aut minus facitè penetrat, quàm illud unde processit, eam subeundo à recta via divertere, cursumque suum mutare. Ut si, exempli gratiâ, existentes in aère juxta punctum A, illam B versus vibremus; recto quidem impetu ab A deferretur ad B; nisi vel pondere, vel alia quadam causa detorqueatur; hæc verò (ubi aquæ C B E superficiem pono) postquam deven-

(F) 3 nir,

IX.  
 Quid sit corpus nigrum: quid album: item quid sit speculum; & quomodo specula tam plana quam convexa radios reflectant. In quo etiam natura a meteorum colorum.



& quidem alia eodem, quo recipiunt ordine; hæc scilicet, quorum superficies nitida polita, usum speculorum tam planorum quam curvatorum præstare potest. Alia quæ confusè huc & illuc. Et rursum in iis alia hos radios percutere, sectione illa per nullam mutationem violata, hæc nempe quæ alba dicimus: Alia verò mutationem inducere, similem illi quam recipit motus pilæ, obliquo reticulo præstrictæ; & hæc sunt rubra, flava, caerulea, vel alio ejusmodi colore insignia. Equidem ego me posse explicare arbitror, & experientia duce demonstrare, in quo natura colorum consistat; sed id ipsum terminos hujus argumenti excedit.

X.  
 Quomodo colorata corpora radios reflectant; quid sit versivium.



Et sufficit hoc loco nos monere; radios qui in corpora colorata, sed non polita, cadunt, quæquaversum semper resiliunt; licet ab una duntaxat parte progressos: Ut, quamvis ii qui in superficie corporis albi A B, non veniant nisi à funali C. Tamen alii aliò ita detorquentur, ut ubicunque posueris oculum, velut, exempli gratiâ, juxta D, plurimi semper radii occurrant, ex singulis plagis hujus superficiei A B. Et insuper si supposueris hoc corpus perquam-subtile & tenue esse, chartæ instar aut lintei, ut lumine pervium pateat; licet oculus ad averfam funalis partem admoveatur, ut ad E, aliqui tamen radii ab singulis hujus corporis particulis ad illum resiliunt. Denique etiam cogitemus; eadem ratiohe radios detorqueti, quæ pilam diximus, quom oblique in superficiem corporis liquidi diffunduntur; quod magis aut minus facile penetrant, quam illud per quod ante manant; & hic se intelligendi modus, refractione in iis dicitur.

De Refractione.

Quandoquidem deinceps necessarium erit, quantiratem hujus refractionis exactè nosse, & illa redditur intellectu facilior per comparationem quâ usi sumus; non alienum fore autumo, explicationem ejus hic aggredi, & quædam de reflexione præmittere, quòd facilior cognitio illius sit. Cogitemus itaque pilam, ab A, B versus actam, contingere in puncto B, superficie terre CBE, quæ ejus progressui resistens illam retrocedere cogit. Sed videamus in quam partem.

I.  
Quomodo  
sui resistens.

Ne autem novis difficultatibus implicemur, fingamus terram exactè planam duramque esse: pilam etiam, sive descendat, sive ascendat, eadem velocitate ferri; parum curantes quâ vi agatur, cessante reticuli impetu; neglecto quoque omni effectu magnitudinis, ponderis & figuræ. Illiæ enim attendere supervacuum fuerit, quum

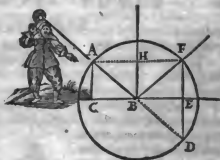


nihil eorum locum habeat in luminis actione, ad quam omnia hic referri debent. Tantummodò notandum, vim illam quæcunque donum sit, quæ motum nostrum pilæ producit, planè diversam ab ea esse, quâ determinatur, ut potius huc quam illuc tendat: Ut perspicuè palam est, reticuli impetum esse qui pilam movet; sed eundem potuisse ipsam versus alias partes movere, eadem facilitate quâ versus B. Quum contrà reticuli situs sit, qui illam ita dispartit ut ferat ad B, & qui potuisset eodem modo disponere, licet per aliam vim fuisset expulsa. Unde jam liquet fieri posse, ut hæc pila per terram occursum detorqueatur, mutata scilicet dispositione quâ inclinabat ad B: permanente interea vi sui motus, quum nihil commune habeant.

Hinc etiam planum, minimè credendum esse, necessariè pilam aliquo momento hærere in puncto B, prius quam digrediat ad F, juxta quorundam Philosophorum opinionem. Nam interrupto hoc motu exiguè tantummodo mota, nullà existeret causâ quâ incitante vires resumere possit. Observandam præterea quemadmodum motus, & in univèrsum omnia genera quantitatum, ita etiam hanc pilæ determinationem, posse dividi in oranes partes, quibus illam constare imaginamur. Et manifestum est attendenti, hanc quâ pila descendit ab A ad B, mixtam ex duabus aliis concipi posse; quam altera illam premittat ab A ad CE, altera eodem tempore, à sinistra A C, dextor-

II.  
Non efficitur  
esse unum  
per motum  
aliquo mo-  
mento ha-  
verit in eis  
a quibus re-  
sistuntur.

dextrosfum propellit ad FE, ita ut hæc duæ junctæ, illam deducant ad punctum B, secundam rectam AB. Inde obvium quoque est, obstantem tertæ molem unam tantum harum dispositionum impedire posse, alteram nullo modo. Sic potest quidem auferre eam, quæ ruebat pila ab AF ad CE, quum spatium subjectum totum occuper; sed quæ ratione resisteret alteri, quæ dextrosfum ferebatur, cui hoc respectu nullatenus opposita est?



III.  
Est angulus  
reflexionis sit  
angulus inci-  
dentis.

Ut accurate igitur inquiramus, ad quam partem pila illius debeat resilire, describamus circulum ex centro B, qui transeat per punctum A, & dicamus, spatio temporis eodem, quo progressa est ab A ad B, necessariò illam à B, ad aliquod punctum hujus circuli circumferentiæ reverti debere. Nam omnia puncta quæ eodem intervallo distant à B, quo distat A, in hac circumferentiâ occurrunt; & pilæ motum jam supra æquè velocem finximus. Tandem ad designandum ipsum punctum, quod ex omnibus hujus circumferentiæ tangere debet, erigamus ad normam tres rectas, AC, HB, & FE supra CE, hac ratione ut nec majus nec minus spatium interjaceat AC & HB, quam HB & FE: deinde dicamus, idem tempus quod pilam dextrosfum porrexit ab A, uno punctorum lineæ AC, usque ad B unum ex punctis lineæ HB, illam resilientem ab HB, sistere debere in aliquo puncto lineæ FE. Non singula puncta hujus lineæ FE, eadem distantia hoc respectu ab HB remota sunt, & eadem quæ singula lineæ AC, & ex priori dispositione tandumdem eò inclinatum quantum antea. Jam eodem momento aliquod punctum lineæ FE, & simul aliquod circumferentiæ AFD, contingere nequit, nisi in puncto D vel F; Nam extra hæc duo nullibi mutuò secantur; terra autem obstante ad D, progredi non potest; sequitur itaque illam necessariò tendere debere ad F. Et sic manifestum est, quæ ratione reflexio fiat, scilicet semper ad angulum æqualem illi, quem vulgò incidentiæ nominant; Ut si radius ex puncto A emanet in B, superficiem speculi plani CBE, resilit ad F, ita ut reflexionis angulus FEB, neque cedat, neque exsuperet magnitudine alterum illum incidentiæ ABC.

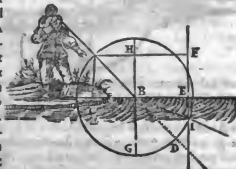
IV.  
Quoniam  
motus pila  
retardatur

Hinc progrediamur ad refractionem: & primò fingamus, pilam ab A ad B expulsum offendere, non terram, sed lineam CBE, tam tenue ut illud facillimè forare, & impetu suo perfrangere possit, amissa tantum velocitatis sua

partē.

cum  
trajectis  
est.

parte, ex gr. dimidiâ. Quo posito ut cognoscamus quam viam insilire debeat, consideremus denuo, motum illius non eundem esse cum dispositione quâ potius huc quam illuc fertur; Unde sequitur singulorum quantitares separatim examinandas. Consideremus itidem, ex duobus partibus, quibus hanc dispositionem constare scimus, alteram tantum per lineas occursum in mari posse; hanc scilicet quâ deorsum pilam agebat. Illa verò quâ dextrorsum ferrebat, constans & inuoluta manebit; nam lineam expansam hoc respectu nullo modo illi oppositam est. Deinde ducto circulo AFD ex centro B, & impositis CBE ad perpendicularum, tribus lineis rectis AC, HB, FE, hac ratione, ut spatium interjacentis FE, & HB, duplum illius sit, quod est inter HB & AC; videbimus hanc pilam ituram ad punctum I. Quam enim per rumpendam lineam CBE, dimidiâam velocitatis partem amittat, duplum temporis ei impendendum est, ut infra ex B, ad aliud quod punctum circumferentiæ AFD peringat, ejus quod insumit supernè, ut accederet ab A ad B. Et quum nihil ex dispositione, quâ dextrorsum ferrebat, interea, in duplo illius temporis, quo à linea AC devenit ad HB, duplum ejsdem itineris in eandem partem conficere debet, & consequenter accedere ad ali- quod punctum rectæ FE, eodem momento quo accedit ad aliud quod circumferentiæ circuli AFD, quod factum impossibile foret, nisi progrediretur a I. Nam in unico illo puncto rectæ FE, & circuli AFD, sub his eodese invicem secant.



Fingamus jam pilam D versus ab A expulsam, offendi in puncto B non illud lineam, sed a quam, cujus superficies CBE, ex quâ dimidiâam velocitatis partem retinet, ut lineam paulo antea. Reliquis omnibus permittimus modum supra positus, videmus pilam à B, rectâ tendere debere non ad D, sed ad I. Primum etenim certum est, superficiem aquæ, eam versus illam detorquere eodem modo quo lineam; quam eodem modo illi opposita sit, & tantumdem illius roboris infringat. Corpus autem a juxta quod attinet, quo totum spatium à B ad I repletum est, licet in eis aut minus resistat, quam aer supra ibidem locatus, non tamen sepius illam pilam magis aut minus detorquere; nam eandem facilitate usque de-

V.  
Et quoniam  
cuius in a  
quo in angulo  
dicitur.

(c)

hincens,

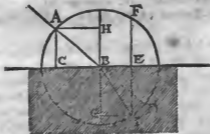
hiscens, non majori operâ hâc quàm illâc transitum permittit; saltem si (quod ubivis fecimus) fingamus nec levitatem, nec pondus, nec figuram, nec magnitudinem pilæ, nec aliam similem externam causam, cursum quem tenet immutare.

VI.  
Cur reflectio  
vario sit ma-  
jor, quanto  
incidentia  
est obliquior:  
Et ratio, quâ  
incidentia est  
perpendiculari  
Et aut  
aliquando  
temperata  
viam pilæ ver-  
sus aquam  
duplâ in  
eâ non pos-  
sunt ingredi,  
si d' versus  
aerem reflectan-  
tur.



Et quidem hîc notari potest, tantò magis illam detorqueri per superficiem aquæ aut linthei, quò magis obliquè in illam impingit, adeò ut si ad angulos rectos dirigatur, velut impulsâ ab H ad B, ulterius in linea rectâ sine ulla declinatione progrediatur ad G. Sed si agatur secundùm lineam qualis est AB, quæ vel superficiem aquæ vel linthei CBE, tam oblique incumbant, ut linea FE ducta quemadmodum supra, circulum AD secare non possit, illam minime penetrabit, sed à superficie B, resiliet in aërem L, eodem planè modo, ac si in terram incurrisset. Quod nonnulli cum dolore experti sunt, quoniam animi gratiâ explosis in alveum rivi ex murali machina globis, obambulantes in adversâ fluminis ripâ vulneratunt.

Sed aliam præterea suppositionem hîc assumamus, fingamus pilam actam ab A ad B, denuo inde impelli reticulo CBE, quod vim ejus motus augeat, ex. gr. unâ tertiâ parte, ut ita ex in duobus momentis tantumdem spatii consistere queat, quantum antea confecit tribus. Hoc idem ent ac si ostenderet in B puncto ejuscemodi corpus, ejus superficiem unâ tertiâ facilius quàm aërem permearet. Et ex iis quæ demonstravimus sequitur manifestè, si describatur ut supra circulus AD, & rectæ, AC, HB, FE, hac ratione, ut distantia inter FE & HB unâ tertiâ minor sit quàm illa, quæ inter HB & AC, punctum I, in quo recta FE, & circularis AD, sese mutuò secant, designaturum illum locum quem pila petet, digressa à puncto B.

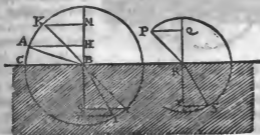


Quæ conclusio etiam inventi potest, dicitur pilam venientem secundùm lineam rectam ab A ad B, in hoc autem puncto à recto itinere divertentem, tendentemque inde ad I, indicio esse, vim quâ intrat corpus CBI, talem esse ad illam quâ erumpit ex corpore ACBE, qualis distantia quæ inter

AC & HB, ad illam quæ inter HB & FI, hoc est, qualis linea CB ad BE.

Tandem verò quoniam lucis actio sequitur hac in re easdem leges, quas pilæ motus, dicendum, quoties radii illius obliquo motu ex pellucido corpore in aliud transferuntur, quod magis aut minus facile illos admittit, quam primum ibi ita detorqueri, ut semper minus inclinent in superficie quæ his corporibus est communis, eâ parte in qua est illud corpus, quod eas facilius recipit, quam eâ, in qua alterum positum est, id quæ exactè eâ proportione, quâ facilitas prius, quam posterius illos recipit. Notandum autem hanc inclinationem metiendam esse per quantitatem rectarum CB vel AH, & EB vel IG, aut similibium inter se collatum; Non verò per quantitatem angulorum, quales sunt ABH, aut GBI, & multò minus per illam similibium DBI, quæ refractionis anguli dicuntur. Nam proportio horum angulorum, ad singulos inclinationum gradus mutatur; Illa verò linearum AH & IG, vel similibium, eadem manet, in omni refractione, quæ ab eodem corpore venit. Ut ex-gr. Si radius ærem permeans ab A ad B, tactâ in puncto B superficie vitri CBR, digredietur ad I in hoc vitro; veniat deinde alius à K ad B, qui decedat ad L:

VII.  
Quantum  
radius refle.  
bantur à  
pellucida  
corpore  
in quopar.  
tione.



tertius præterea à P ad R, qui abeat ad S. Eadem ratio linearum KM & LN. aut QP & ST esse debet ad invicem, quæ est linearum AH & IG, non autem eadem angulorum KBM & LBN aut PRQ, & SRT, quæ ABH ad IBC.

Ita jam cognovimus qua ratione refractiones dimetiendæ sint; Sed insuper, ut omnino determinentur illarum quantitates, necessarium est ad experimenta descendere, quom proveniant ex particulari corporum constitutione in quibus fiunt. His autem ita ad eandem mensuram reductis, facillimè & certissimè talia experimenta sumi possunt; nam sufficit in unum radium inquire, qui probè cognitus, reliquos omnes ejusdem superficiæ prodet, nullumque errandi periculum adest, si præterea in aliis quibusdam examinetur. Ut si velimus nosse quantitatem refractionum quæ sunt in superficie CBR, ferè parante ærem AKP à vitro LIS, sufficit examinare illam radii ABI, quæ-

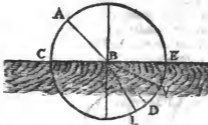
VIII.  
Quomodo  
refractionum  
magnitudi.  
nem metiri  
oporteat.



rendo scilicet rationem lineæ AH ad IG. Sed si deinde errorem veramur, idem in aliquibus aliis fieri debet, ut in KBL, aut PRS, & deprehensâ eadem proportione inter KM & LN, item inter PQ & ST, quàm inter AG & IG, nulla de veritate rei dubitandi occasio reliqua erit.

IX.  
Radius senci-  
tus in aqua  
& vitrum  
quàm a-  
quam, & a-  
quam quàm  
aërem, &  
cur id fiat.

Sed mirum forsan videbitur hæc experimenta facientibus, in superficie, ubi refractionis evenit, magis inclinari luminis radios, aërem permeantes, quàm aquam, & adhuc magis, aquam quàm vitrum: contra omnino quàm pila, quæ magis à parte aëris quàm à parte aquæ in superficie interjectâ inclinatur, & nullo modo in vitrum penetrat. Occurrat exempli gratia pila expulsa in aërem ab A ad B in puncto B superficie aquæ CBE, decedet inde ad V. Ast si radius loco pilæ contingat B, digredietur ad I. Quod tamen non mirabimur; si in mentem venerint quæ supra de naturâ luminis diximus: id scilicet motum quemdam esse, si-ve actionem receptam in materiâ subtilissimâ, quæ aliorum corporum poros replet; ac præterea si consideremus, pilæ plus suæ agitationis decedere, si in-



eruat in corpus molle quàm si in durum; illamque facilius per mensam nudam, quàm per eandem tapeto instratam devolvi. Nam eadem ratione hujus materiæ subtilis actio, magis impeditur ab aëris partibus, quæ molles & malè nexæ, non satis firmiter resistunt, quàm ab illis aquæ, paulò validius obnitentibus, & magis adhuc ab his quàm à partibus vitri aut crystalli. Sic quantò firmiores & solidiores exiguæ partes corporis alicujus pellucidi sunt, tantò facilius lumini transitum permittunt: Neque enim ut pila subiens aquam, ita & lumen, ut sibi transitus pateat quasdam ex ejus partibus loco mover.

X.  
Cur radii  
aquam sub-  
nitium re-  
fractus, a-  
quàm si ra-  
dius in aqua  
occurrit  
refractioni.  
Et cur ut non  
si in versis  
in omnibus pellucidis corporibus.

Jam verò cum sciamus causam refractionum quæ sunt in aquâ, vitro & pellucidis cunctis aliis corporibus, circa nos undique occurrentibus, observare debemus, refractiones semper ibi similes esse, intrante radio & exeunte. Ut si radius progressus ab A ad B, transeundo per aërem in vitrum à B declinet ad I, ille qui resiliat ab I ad B, itidem declinabit à B ad A. Interea tamen alia corpora existare queunt, præsertim in cælo, ubi refractiones ex aliis causis ortæ non ita reciprocantur.

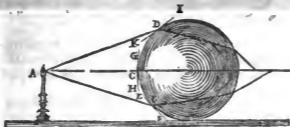
Vid. Fig. Pag. præced.

Atque etiam potest contingere ut radii incurvantur, licet unum tantummodò corpus pellucidum pertineat, quemadmodum in eodem pilæ motus incurvescit, quoniam illa suo pondere horsum fertur & aliorum, per vim quæ vibratur, aut ob multas alias causas. Nam considerent tres illas comparationes quibus usi sumus, tam idoneas profiteri auctim, ut singula quæ in iis notantur, commodè ad similia quædam ad lumen pertinentia, referri possint. Nobis autem illa tantum explicare animus fuit, quæ præsentî argumento maxime inserviunt.

Neque vos diutius hic morabor, ubi monuero, curvas superficies corporum pellucidorum, radios per singula puncta transeuntes, eodem modo detorquere, quo planæ, in iisdem punctis illas contingentes, detorquerent. Sic ex. gr. refractione radiorum AB, AC, AD, qui venientes à lumine A, incedunt in superficiem gibbam globi crystallini BCD, eodem modo considerari de-

XI.  
Radii al-  
quando in-  
curvati pos-  
sunt tamem  
ex eo d. in  
pellucido cor-  
pore curvi.


XII.  
Quæ modo  
sunt refractione  
in singulis  
curvarum  
superficierum  
punctis.



bent, ac si AB incidere in superficiem planam EBF, & AC, in GHC, & AD, in IDK, & ita alii. Unde patet hos radios diversimodè vel colligi vel dispergi posse, prout à superficiebus diversimodè curvatis excipiuntur. Sed jam tempus est delineationem structuræ oculi ordiri, ut intelligamus, quomodo radii illam ingressi disponantur ad sensum visionis efficiendum.

CAPUT TERTIUM.

De Oculo.

SI qua arte posset oculus ita secari, plano per mediam pupillam transeunte, sur nullus ex eo liquor efflueret, nec ulla pars loco moveretur, talis ejus sectio appareret, qualem hæc figura  representat. ABCB est membrana satis crassa & dura, componens quoddam veluti vas, receptaculum omnium partium interiorum. DEF est membranula tenuior, intra priorem aulæ instar expansa. ZH nervus vulgè opticus dictus, ingenti numero parvorum capillamentorum compositus, quorum extrema per totum spatium GHI diffunduntur; ubi innumeris exiguis venis atque arteriis mixta, speciem quan-

I.  
Membranam  
vulgo retinam  
dicunt, nihil aliud  
esse quàm  
membranam opti-  
cum.

dam carnis tenerrimæ componunt, quæ tertiæ membranulæ instar totum interiorius secundæ fundum tegit. K, L, M, tres sunt liqores valde pellucidi, totas has tuniculas distendentes, figurâ quâ singulos huc delineatos videmus.

II.  
Quæ sit  
refractio  
ab oculi hu-  
moribus pro-  
ducta.



Et experientia me docuit, medium L, qui Crystallinus humor dicitur, præter propter eandem refractionem produce- re quam vitrum aut Crystallus, & duos reliquos paulò minorem, serè qualem aqua communis, unde fit ut faciliùs medius quàm reliqui duo, & adhuc faciliùs hi quàm aer luminis radios admiran- tur. In priori membrana pars BCB pellucida est, & magis gibba quàm residu- um. In alterâ superficies interior partis EF, fundum oculi respiciens, tota

obscura & nigra est, habetque in medio anterioris partis rotundum foramen exiguum, foris respicientibus nigerrimum apparens, quod pupillam appel- lamus.

III.  
In quem ar-  
tu in pupilla  
constritur  
& dilatatur.

Non autem semper eadem magnitudine patet hic hiatus; Sed E F pars secundæ membranulæ in qua est, liberrimè innatans liquidissimo humori K, speciem exigui musculi habet, qui diducitur, aut contrahitur, prout objecta, quæ contuemur vel propiùs vel longiùs absunt, vel magis aut minus illuminantur, vel prout magis aut minùs curiosè illa contemplari animus est. Et fidem huic rei pueri oculus cuius dubi- tanti astruere poterit. Nam si iusseris ut vicinum aliquod objectum at- tentè respiciat, videbis aliquantò arctiùs pupillam ejus contrahi, quàm si aliud multò remotiùs & non majori luce illustratum ipsi respiciendum proponas. Et deinde si feceris ut idem objectum in quod respicit, nunc minori, nunc majori luce resfulgeat, clausis scilicet vel apertis fenestris cubiculi in quo erit, animadvertes, pupillam fieri eò angustiorè, quò majori luce perstringetur. Ac denique si ad eandem lucem, idem corpus ex eodem loco iste pars inspiciat, minori ambitu patebit ejus pupilla, dum conabitur accuratè minutissimas illius partes agnosce- re, quàm dum quasi aliud agens vagis oculis integram apprehendat.

IV.  
Morum istius  
pupillæ vol-  
untarium  
est.

Et observandum, hunc motum voluntarium esse dicendum, licet ut pluri- mum à nobis ignorantibus peragatur; neque enim ob hoc minùs dependet, aut minùs sequitur ex voluntate quam habemus bene videndi. Quemad-

modum

modum laborum & linguae motus, pronuntiatioui inferviens, voluntarius dicitur, quoniam loquendi voluntatem sequitur; sicut sapissime ignoremus, qualem linguam literae requirant.

E N, EN sunt plurima filamenta nigra, undiquaque amplexa humorem L, & orta ex membrana secunda, inde ubi tertia terminatur, quae speciem perexiguorum tendinum praese ferunt, & eorum ope hic humor, pro intentione, quae visus noster in res propinquas aut longe distitas fertur, mox in majorem gibbum curvatus, mox magis in planum porrectus, totam oculi figuram nonnihil immutat. Quod etiam experientia constat; Nam si intentius contemplanti turrim aut montem procul remotum, scriptum aliquod ante oculos prope apponatur, nullam literam nisi confusè dignoscere poterit, ante quam eorum figura paululum fuerit immutata. Denique OO sunt sex aut septem muscoli extrinsecus oculo affixi, quorum ope quaeversum moveri potest, & forte etiam pressus aut revulsus quoad figuram immutari. Plura circa hanc materiam notari solent; & Anatomicorum libros augere, quae de industria hic omitto; quoniam jam dicta sufficere arbitror, ad explicandum quidquid facie ad nostrum argumentum; & quia reliqua quae ad hoc non jurent, ab iis quae jurare possunt animadvertendis cogitationes nostras avocarent.

V.  
Humores  
crystallini  
esse muscoli  
instar, qui te-  
ntur utrius-  
que figuram mu-  
tant per se sic  
filamenta,  
procedunt  
cristales  
dicta, id est  
sunt tendines

Vid. Fig.  
p. anteq.

## CAPUT QUARTUM.

### De Sensibus in genere.

Ceterum hic quaedam de sensibus in genere subjungenda sunt, ut felicitius deinceps visionis explicatio procedat. Omnibus jam constat animam esse, quae sentit, non corpus: Videmus enim quoties illa vel exstasi, vel alta contemplatione distracta, velut extra corpus ponitur, hoc totum torpidum sine sensu stupere, quaecumque etiam objecta admoveantur. Nec magis obscurum est, illam non proprie sentire quatenus est in organis sensuum exteriorum, sed quatenus in cerebro, ubi illam facultatem exercet, quam nuncupant sensum communem. Sic vulnera & morbi quae cerebrum laedunt, in universum omnes sensus tollunt, quum corpus interea nihilominus animatum sit.

S.  
Animam  
sentire, non  
corpus, id quod  
quatenus est  
in cerebro,  
non quia alio  
modo senti-  
unt.

Scimus etiam illam impressionem quae objecta partes corporis externas afficiunt, non nisi per interpositos nervos usque ad animam pervenire. Nam varia sunt affectuum genera, quae licet unico tantummodo nervo noxia sint omnem sensum illarum partium corporis tollunt, per quas male affecti nervi rami sparguntur; integro in aerea sensu reliquarum.

II.  
Istam ner-  
vorum ope  
sentire.

Ut autem uberius cognoscamus quae ratione anima in cerebro residens, per nervos interjectos impressionem corporum exteriorum recipiat, tria in iis distinguenda occurrunt; primo membranulae quibus involvuntur, ex cere-

III.  
Distantiam  
istam ner-  
vorum sub-  
stantiam ex

multa tenuissima capillamenta consistant.

bram circumdantibus tunicis ortæ, quæ multis ramis in modum tubulorum diffusa, aliæ aliò per totum corpus sparguntur, eodem modo quo arteriæ & venæ. Deinde substantia illorum interior, quæ in tenuissima quadam veluti capillamenta divisa, per tubulorum istorum longitudines, à cerebro unde descendit, usque ad membrorum extrema, quibus adhæret, porrigitur; adeò ut in singulis tubis multa hujusmodi capillamenta, non dependens ab invicem, imaginari debeamus. Postenim spiritus animales qui iussu ventis, aut aëris subtilissimi, ex ventriculis seu cavis cerebri progressi, per eosdem tubos ad musculos evectuntur.

IV.  
Eisdem est nervi qui sensibus et qui motui inserviant.

Farentur quidem Medici & Anatomici, hæc tria in nervis repetiri usum autem eorundem à nemine bene distinctum novi. Quum enim viderent, non tantum sensui, sed & motui membrorum nervos inservire, & contingere interdum paralyses, quæ sensu integro remanente, motum tollereat, modò duo eorum genera fecerant, quorum alterum soli motui, alterum solis sensibus assignarunt, modò sentientia si facultatem in membranis collocarunt, & movere si vim in substantia interiore; quibus cunctis tam ratio, quàm experientia reclamat. Quis enim nervum aliquem notavit unquam motui inservientem, qui non simul alicui sensum inserviret? Et quomodò si ex membranis dependeat sensus, diversæ objectorum impressiones per eas in cerebrum penetrarent?

V.  
Spiritus animales de illorum nervorum substantia extrahuntur, ut motui inserviant, et sensui.

Evitandarum itaque harum difficultatum causâ, credendum est, spiritus per nervos in musculos dilatos, eorumque mox hunc mox illum, magis aut minùs instantes, prout largiùs aut parcius à cerebro subministrantur, motum omnium membrorum efficere: & capillamenta exigua ex quibus interior nervorum substantia componitur, sensibus inservire. Et quoniam hoc loco non necessarium de motu loqui, nobis sufficit advertere, exigua illa capillamenta, inflatis tubulis, ut diximus, & assiduo spirituum affluxu expansis inclusa, non collidi, neque sibi invicem obstruere, atque ad extremitates omnium membrorum porrigi, quæ alio modo sentire possant; adeò ut si levissimè tantùm pars illorum impelleretur, cui adhæret alijs nervorum, eodem etiã momento, illa cerebri pars moveatur, ex qua nervus ille descendit, quænammodum si alterum extremum resisti distentæ tangas, alterum etiã ipso momento commovetur. Quum autem hæc capillamenta, tubulis ita circumdata procurrant, quos spiritus semper paululum instant & discedunt, nullo negotio intelligimus, licet essent multò tenuiora quàm bombycum fila, & imbecilliora quàm araneorum, tamen à capite ad remotissima membra sine ulla ruptionis periculo posse descendere; neque diversos membrorum situs motum illorum impedire.

VI.  
Sicut quædam sunt nervi

Obervandum præterea, animam nullis imaginibus ab objectis ad cerebrum missis egere ut sentiat, (contra quàm communiter Philosophi nostri

DIOPTRICES. CAP. IV.

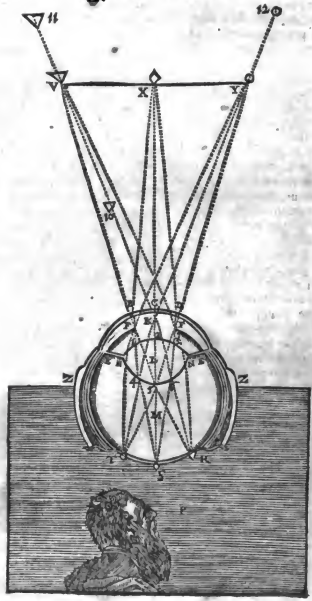
nostri statuunt) aut ad minimum, longè aliter earum imaginum naturam concipiendam esse quàm vulgò fit. Quum enim circa eas nil considerent, præter similitudinem earum cum objectis quæ representant, non possunt explicare, quæ ratione ab objectis formari queant, & recipi ab organis sensuum exteriorum, & demum nervis ad cerebrum transvehi. Nec alia causâ imagines istas fingere eos impulit, nisi quod viderent mentem nostram efficaciter pictura excitari ad apprehendendum objectum illud, quod exhibet: ex hoc enim judicarunt, illam eodem modo excitandam, ad apprehendenda ea quæ sensus movent, per exiguas quasdam imagines in capite nostro delineatas. Sed nobis contra est advertendum, multa præter imagines esse, quæ cogitationes excitant; ut exempli gratiâ, verba & signa, nullo modo similia iis quæ significant. Et licet concedere possimus (ut quantum fieri potest, rectèram opinionem sequamur) objecta quæ sensibus, verè in cerebro nostro à lumbrâ, ad minimum notandum erit, numquam imaginem omnino similem esse objecto quod representat; nam aliâ nullum inter hoc & illam discrimen foret; sed rudem similitudinem sufficere; & sæpe etiam perfectionem imaginum in hoc consistere, ut non assimilentur quantum possent. Quemadmodum videmus icones illas quæ à typographis in libris excuduntur, etsi nihil extra paulum æramenti chartæ huc illuc ingestum habeant, sylvas, urbes, homines, dispositas acies & tempestates nobis representare: & tamen ex innumeris qualitatibus horum objectorum, quas cogitationi nostræ exhibent, nullam esse præter figuram, cujus revera similitudinem referant. Atque etiam hanc similitudinem valde esse imperfectam, cum in superficie plana corpora diversiformè surgentia aut subsidentia exhibeant; & secundum regulas scenographiæ, melius sæpe circulos representent per ellipses, quàm per alios circulos; & quadrata per rhombos, quàm per alia quadrata, & ita de cæteris, adeò ut sæpius ad absolutam imaginis perfectionem, & ad umbrationis objecti accuratam, dissimilitudo in imagine requiratur.

Eodem igitur modo imagines in cerebro nostro formantur, considerandæ sunt, & notandum tantummodo queri, quâ ratione animam movent, ad percipiendas diversas illas qualitates objectorum è quibus manant, non autem quomodo ipsæ iis similes sint. Ut quum cæcus noster varia corpora baculo suo impellit, certum est ea nullas imagines ad cerebrum illius mittere; sed tantùm diversiformè movendo baculum, pro variis qualitatibus, quæ in iis sunt, eadem operâ manus etiam nervos diversiformè movere, & deinceps loca cerebri, unde ii descendunt: de cuius rei occasione mens totidem diversas qualitates in his corporibus dignoscit, quot varietates deprehendit in eo motu, qui ab iis in cerebro excitatur.

in phantasiâ  
sunt, non esse  
imagines: id.  
videtur non  
satis esse  
non esse ut  
sunt. fac.

VII.  
Diversis  
motu in  
numm  
nunciam  
nervi capite  
monstrum  
suffert ad  
diversis sen  
suum produc  
dat.

DIOPTRICES CAP.V.



CAPUT QUINTUM.

De Imaginibus quæ formantur in fundo oculi.

**M**anifestè itaque videmus, non opus esse ad sentientium, ut anima contempler ullas imagines, quæ reddant id ipsum quod sentitur. Sed hoc interim non impedit, quominus objecta quæ conueniunt satis perfectas in oculi fundo representent: ut ingeniosè à quibusdam explicatum est, per comparationem eorum quæ in cubiculo apparent, si luminari inde excluso, non nisi unicus aditus concedatur per exiguum foramen vitrea lente clausum, & albo panio ad debitum intervallum radii ingressi excipiantur. Nam oculi vice hoc conclave fungi ajunt, foramen pupillæ, vitrum crystallini humoris, seu potius omnium illarum oculi partium, quæ refractionem aliquam efficiunt, & pannum, ejus tuniculæ interioris, retinæ dictæ, quam extremitates nervi optici componunt.

I.  
Comparatio  
Hæc in  
magnum  
cum suæ  
in obsuro  
cubiculo  
apparetur.

Omnia tamen magis explorata & certa erunt, si evulsus recens defuncti hominis, aut, si illius copia non sit, bovis vel alterius magni alicujus animalis oculum ita secemus, ut ablata eâ parte trium ejus membranarum quæ cerebro obversa est, satis magna pars humoris M appareat nuda, nec tamen iste humor effundatur, sed contineatur chartâ, vel ovi putamine, vel alia quavis materiâ albâ & tam tenui, ut quamvis non sit pellucida, omnem tamen luminis transitum non excludat, qualis hîc exhibetur versus T S R; huncque oculum foramini asseris ad id facti, quale est Z Z sic immittamus, ut ejus pars anterior B C D, respiciat aream varia objecta Sole illustrata, ut V X Y sustinentem: posterior autem ubi est corpus album R S T, respiciat conclave interioris P, quod, torum tenebrosum, nullum lumen recipere debet, præter illud, quod intra per oculum, cujus omnes partes à C ad S sunt pellucida. Hoc enim ita parato, si respiciamus in corpus album R S T, non sine voluptate, & forsitan etiam admiratione picturam quandam in eo videbimus, omnia objecta extra cubiculum ad V X Y posita, scitè satis imitantem: Modò tamen omnia sic administrantur, ut iste oculus naturalem suam & objectorum distantiam debitam figuram quàm proximè retineat; nam si paulò magis prematur quàm illa requirit, statim confusus imago apparebit.

II.  
Explicatio  
Hæc in  
magnum  
cum suæ  
in a-  
culo anima-  
lis mortui.

Estque hîc observandum paulò validius illum esse comprimendum & figuram ejus reddendam oblongiorem, si objecta appareant ex propinquo, quàm si magis remoteant. Sed hujus imaginis delineatio uberius explicanda est: nam eâdem operâ multa discemus, quæ ad visionem pertinent.

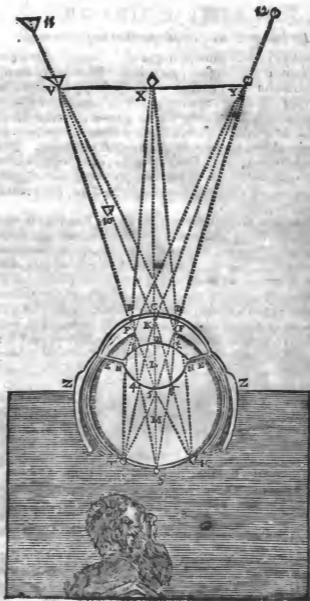
III.  
Hæc in  
figuram pan-  
is longiorem  
esse reddendam  
oblongam.

*objello propinquo sunt, quàm cum sunt remota.*

Primo igitur advertamus, ex singulis punctis objectorum V X Y, tot radios penetrantes ad corpus album R S T, in oculum manare, quor pupillæ hiatus recipere potest, & omnes ex eodem puncto digressos, permeando superfi-

IV.  
Multi in  
hunc oculum  
radios ab





cies BCD, 123, & 456, eâ ratione incurvari, ut iterum præter propter in eodem puncto concurrere possint, secundùm ea quæ tam de refractionum quàm de trium humorum KLM naturâ diximus. Et quidem ut imago, de qua hic agimus, omnibus numeris absoluta sit, ea trium harum super-  
 perthierum figura requiritur, quæ omnes radios ex eodem puncto delap-  
 sos, quantum fieri potest in eodem puncto corporis albi RST recolligat.  
 Ut hic videamus radios venientes ex puncto X, congregari omnes  
 in puncto S, ex V, in R, & ex Y in T. Et præterea, nullum radium veni-  
 re ad S, nisi ex puncto X; nec ullum ferè ad R, nisi ex puncto V; nec ad T, nisi  
 ex puncto Y; & ita de reliquis.

unquam  
 objecti pun-  
 ctu ingreditur  
 omnes ibi  
 que ab eodem  
 puncto proce-  
 dunt, in fun-  
 do oculi con-  
 gregari de-  
 bent circa  
 eadem pun-  
 ctum: hinc  
 suam in vice

*forma esse respicienda: de diversorum radiorum puncto ibidem in diversis punctis congregari debent.*

Quibus animadvertis, si recordemur eorum quæ generatim supra audivi-  
 mus de coloribus & lumine, atque etiam in particulari de corporibus albis  
 facile intelligemus, quam ob causam inclusi eubiculo P, & oculo utriusque  
 in corpus album RST dirigentes; effigiem objectorum VXY ibi videa-  
 mus. Nam primum certum est, lumen (hoc est, actionem, quæ Sol aut  
 aliud corpus luminosum, materiam quandam subtilissimam quæ in omni-  
 bus pellucidis corporibus reperitur, propellit) missum ad R, ab objecto V,  
 quod rubrum exempli gratiâ fingamus (id est, ita dispositum, ut ejus occasio-  
 nis hujus materia subtilis particulæ, præter motum rectum assumant etiam  
 circularem circa proprium centrum; inter quem & rectum ea proportio  
 sit, quæ requiritur ad sensum rubri coloris efficiendum,) cum corpori  
 albo in R occurrat (id est, ejusemodi corpori, ut quaquaverfum materiam  
 istam subtilem, modo quo movetur non mutato, repellat,) inde ad oculos  
 nostros resilit per poros hujus corporis, quod in eam rem tenuè & lumini  
 non planè impervium admovimus, & ita efficere ut punctum R rubri coloris  
 videatur. Eodemque modo lumen rectum ad S, ab objecto X, quod luteum  
 est suppono, & ad T, ab Y, quod suppono cæruleum, & inde ad oculos nostros  
 projectum, S luteo, & T cæruleo colore tinctum debet exhibere, & sic tria  
 puncta RST, cum eundem inter se ordinem, eundemque colorem retineant,  
 quem tria altera VXY, iis exactè similia sunt.

V.  
 Quomodo  
 coloris vide-  
 antur per  
 chartam al-  
 biam quod est  
 in fundo oc-  
 culari, & ubi  
 imago, quæ  
 ab objecto  
 quæ ibi ferè  
 hinc dicitur  
 objectorum  
 referretur.

Hujus autem picturæ perfectio ex tribus maxime dependet: nempe  
 ex eo quod per hiatus pupillæ plures radii à singulis corporum punctis in-  
 trent, quemadmodum hic XB 14 S, XC 25 S, XD 36 S, & quotquot  
 præterea inter eos possumus imaginari, eò veniunt ex solo puncto X. De-  
 inde ex eo quod hi radii sic in oculo refringantur, ut ex diversis punctis  
 digressi, præter propter in totidem aliis corporis albi RST, reddantur.  
 Postremò ex eo quod cum capillamenta exigua EN, & superficies interior  
 membranulæ EF, sint nigra, itemque cubiculum P sit omni ex parte clau-  
 sum & obscurum, nullumque aliunde lumen eo accedat, quod actionem ra-

VI.  
 Quomodo  
 pupilla mag-  
 nitudine ista-  
 rum imagi-  
 num perfec-  
 tionem susti-  
 neat.

diorum promanantium ab objectis VXY turbare possit. Nam si ea pupillæ angustia foret, ut unos solummodo radios ex singulis objecti punctis acciperet, atque remitteret ad singula puncta corporis RST, non satis virium in iis esset, ut inde in cubiculum Pad oculum nostrum deferrentur. Pupilla verò laxiore existente, siquidem nulla in oculo refractionis fueret, radii à singulis punctis objecti eò venientes, per totum spatium RST spargerentur; adeò ut ex. gr. tria puncta VXY, tres radios mitterent ad R, qui una inde ad oculum nostrum rediientes, punctum illud R mixto quodam colore ex flavo, rubro, & caeruleo, exhiberent, atque simile punctis S & T, ad quæ itidem puncta VXY singulos radios mitterent.

VII.  
Quomodo  
etiam videtur  
refractis  
refractis  
si in oculis  
& abstrusa  
est si major  
fuerit aut mi-  
nor quam  
supra est.

Vid. Fig.  
pag. 50.

Idem quoque propemodum eveniret, si refractionis quæ fit in oculo, major aut minor foret, quam magnitudo illius requirit. Major enim, radios emanantes ab X, antequam progrediantur, ad S colligeret, velut in puncto M. Contra verò minor non nisi illud præter vectos cogeret, ex. gr. versus P; atque ita tangeret corpus album RST in plurimis punctis, ad quæ eodem modo alii radii ex aliis objecti partibus ferrentur. Postremò nisi corpora EN, EF, nigra forent, hoc est, ita comparata, ut lumen exceptum non remittant, sed exinguant, radii à corpore albo RST, eò reflexi, inde reverti possent, qui venirent à T versus S & R; qui ab R, versus T & S: & qui ab S, versus R & T: & hoc modo alter alterius actionem turbaret; quod etiam facerent radii resilièntes ex cubiculo, ad RST, si alio lumine illustraretur, quam illo quo objecta VXY eò mittunt.

VIII.  
Quomodo  
ternariis  
oculi partibus  
negre, &  
cubiculi ob-  
scuritate in  
qua ista ma-  
gine conspi-  
ciuntur, a  
dem etiam  
in seruat: cur  
non quare  
ad eam per se  
sua in suam  
extremitati-  
bus atq; in  
medio: &  
quomodo in-  
tellegi debeat  
quod vulgò  
dicitur, visionem fieri per axem.

IX.

Amplitudi-  
nem pupilla-  
rum colorum  
videtur

Sed cognitio iis quæ ad hujus picturæ perfectionem conferunt, operæ pretium est ejus defectus intueri. Horum primus & maximus est, nulla ratione oculum, qualemcumque figuram habeat, radios omnes ex diversis punctis missos, in totidem aliis colligere posse, sed multum agere si tantummodo omnes ab uno puncto venientes, velut ab X, in alio quodam sistat, velut in S, quod medium est posterioris oculi partis; quod cum sit, non nisi pauci eorum qui veniunt ex puncto V, coire possunt accurate in puncto R, aut ex Y accurate in T, & reliqui necessarîo nonnihil inde abscedunt, ut postmodum explicabimus. Atque hinc extremitates hujus imaginis, nunquam tam distinctè quam medium apparent; quemadmodum satis notarunt, qui circa Optica commentati sunt. Hoc enim est quod dixerunt, visionem potissimum fieri secundum axem, hoc est secundum lineam rectam, per centrum crystallini humoris & pupillæ protensam, qualis hinc est linea XKLS, axis visionis iis dicta.

Hic autem observemus, quòd major pupillæ hiatus est, eò magis radios venientes, exempli gratià ex puncto V, circa punctum R dispergi, & ita quant um hæc laxitas colorum vim & nitorem intendit, tantum detrahit ex accurata li-

nea-

neamentorum pincturæ distinctione; ideoque non nisi mediocris esse debet. Notemus præterea hos radios magis circa punctum R. dispersum iri, quam jam sparguntur, si punctum V, unde manant; propius oculo adiaceret, ut si esset in 10, aut longius ab eodem distaret, ut si esset in 11, non mutato interim puncto X, ad cuius distantiam oculi figuram suam commensum habere suppono: Ideoque imaginis hujus partem R. obscuriorem adhuc essent reddituri. Quorum omnium demonstratio nobis aperta est, quum ulterius progressi videbitur quam figuram corpora pellucida requirant, ad radios ex aliquo puncto delapsos in aliquo quodam post transitum colligendos.

*facit, figuram  
minimè distin-  
ctam reddens,  
appropin-  
quatum  
tantum est  
debet. Ob-  
jecta qua  
sunt a latere  
istius ad cu-  
jus distan-  
tiam oculi  
dispositus  
adefine.*

Reliquæ autem hujus pincturæ imperfectiones in eo sunt, quod semper inversa appareat, hoc est, contrario planè situ quam obtinent corpora quæ imitatur; & quod præterea ejus partes aliz magis, aliz minus contrahantur, pro varietate situs & intervalli rerum quas exhibent; eodem ferè modo, quo in scenographicâ tabulâ fieri solet. Ita hic manifestè videmus, T quod ad sinistram, Y quod ad dextram, reddere; & R. quod ad dextram, V quod ad sinistram. Et præterea imaginem corporis V non plus spatii occupare in R, quam occuparet illa corporis 10, minoris quidem, sed magis propinqui, nec minùs quam illa corporis 11, quod majus, sed longius remotum est, nisi forsân eo ipso quò magis distincta sit. Et postremò videmus, lineam VXY, quæ recta est, exprimi per curvam RST.

*X.  
Imagines in  
sua efficien-  
verfus, signa-  
rang, illarum  
matori aut  
centratis, pro  
rationis di-  
stantia aut  
sua objecto-  
ram.*

Vid. Fig. pag. 60.

Ita consideratâ hâc imagine in oculo mortui vel hominis vel bestiz, & rationibus pensatis, dubitare non possumus, quin similis quædam exprimitur in membrana anteriore oculi viventis hominis, in cujus locum corpus album RST substituiamus; atque etiam quin longè meliùs ibidem depingatur, quum spiritibus repleti humores, magis pelluceant, & figuram huic operi debitam, exactiorem habeant. Et quod ad bovis oculum attinet, fortè etiâ in eo pupillæ figura, qui non rotunda, imaginis perfectioni nonnihil obstat.

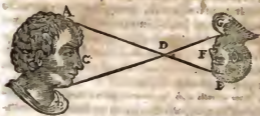
*XI.  
Imagines in  
sua perfectio-  
nis esse ma-  
culis coloratis  
vix quàm  
mortui, & in  
oculo hominis  
quàm bovis.*

Nec magis ambigere possumus, imagines albo panno in tenebroso cubiculo exceptas, eodem modo quo in oculi fundo formari, & ob easdem rationes. Sed cum multò majores & pluribus modis ibifiant, quam in oculo multa particularia commodiùs in ijs observantur; quorum hic monere animus est, ut quilibet illa possit experiri, si nondum hæctenus expertus est. Primum itaque, si nullum vitrum foraminis per quod radii cubiculum illud ingredi debent, apponatur, modò ne firmis laterè patens, imagines quidem in panno apparebunt, sed imperfectæ admodum, & confusæ, & tantò magis, quando latius paruerit foramen. Et quo major erit distantia inter illud & linteum, eo quoque majores imagines erunt; ita ut magnitudinis illarum eadem ferè sit ratio ad hoc intervallum, quæ magnitudinis corporum à quibus illæ

*XII.  
Ideo qua  
apparet in  
oculo vitæ ubi  
vix in cubi-  
culo est, forte  
ibi eodem  
modo atq; in  
oculo firma-  
ri: & in ex-  
perimentis  
capit. post  
modum,  
qua hic de-  
bita confir-  
mans.*

illa

illæ fluunt, ad spatium ipsa objecta & foramen idem interjacens. Ut si ABC sit objectum, D foramen, EGF imago, quale est AB ad CD, tale



erit EG ad FD. Postea vitræ lente huic foraminii immisâ, observandum, certam quandam distantiam determinatam esse, ex qua si objecerimus pannum, simulacra lucida atque admodum distincta as-fulgent; simulacra verò

paululum accedimus ad vitrum, aut ab eodem recedimus, statim ea turbantur, & minus distinctè apparent. Hæc autem distantia dime ricanda erit, non secundum spatium quod lineum & foramen intercedit, sed secundum illud quod lineum & vitrum: ne quantum hoc vitrum ulterius promoveris, aut introsum ad te reduceris, tantum simul & lineum vel adducere vel removere oporteat. Pendetque hæc distantia, partim ex figura hujus vitri, & partim ex spatio quod illud & res objectas interjacet: nam licet eodem loco hæc maneat, quod minus superficies vitri erunt incurvata, eò longius hoc lineum removendum; & eodem vitro manente, accedentibus propius objectis, paulò magis lineum removendum erit, quam si longius eadem abessent. Atque ex hac distantia, imaginum oritur magnitudo, eodem ferè modo quo tum, quum nullum foramini vitrum applicatur. Fieri autem illud foramen majus potest, si vitro inserto obturetur, quam si apertum & vacuum relinquatur; imaginibus ob id non minus distinctis. Et quò erit majus, eò simulacra nitidiora atque illustriora videbuntur: ad eò ut si partem vitri tegas, magis quidem obscura quam antea debeant apparere, sed non idcirco minus spatii in panno occupare. Et quò majora & lucidiora hæc simulacra sunt, eò perfectius videntur: ad eò quidem ut si oculum admodum profundum struere possemus, cujus pupilla esset valde ampla, & in quo superficies refractionem efficientes figuram haberent, quæ huic magnitudini responderet, eò ampliores objectorum corporum imagines in ejus fundo exprimerentur. Et si duas aut plures lentes vitreas parum connexas jungamus, idem ferè efficient quod una, quæ ad eandem crassitiem, quam illæ omnes simul sumptæ, intumesceat; hæc enim exigui momenti est superficierum numerus, in quibus refractiones fiunt. Ast si ex certo intervallo hæc vitra ab invicem removeamus, secundum eriget imaginem, quam primum invertit, tertium iterum invertit, & ita porro. Quorum omnium ratio manifesta est ex iis quæ supra audivimus, & quidem majus operæ pretium erit, mediocri meditatione illam inquirenti, quam obiter singula suscipi hæc enarrata legenti. Ca-

Cæterum corporum simulacra, non tantum in ima oculi parte formantur, sed ulterius quoque ad cerebrum penetrant; quod facile intelligemus, si cogitemus radios ab objecto V in oculum venientes, contingere in puncto R,

XIII.  
Quomodo ha  
simulacra ab  
oculo in cere  
brum trans  
mittuntur.



extremum alicujus ex capillamentis nervi Optici, quod oritur è regione 7 superficiè interioris cerebri 7, 8, 9; & venientes ab objecto X, in puncto S extremitatem alterius cujusdam capillamenti impellere, cujus initium est in puncto 8; & delapsos ab objecto Y, aliud in puncto T, quod proreperit è regione cerebri 9, & ita porro. Et præterea quum lumen nihil extra motum, aut nihil quemdam ad motum sit, radios illius progressos ab V ad R, vim totum capillamentum R 7 movendi habere, & consequenter regionem cerebri 7; & venientes ab X ad S, totum nervum S 8, & insuper aliâ ratione movendi, quam movetur R 7, quum corpora X & V diversimodè colorata sint: & ita venientes ab Y punctum 9 movere. Unde patet in superficie cerebri interiore, quæ

(1)

cavi-

cavitates illius respicit, de eodè quàmdam picturam delineari 789, fatis similem objectis VXY. Atque inde ulterius hanc promovere possem, ad glandulam quàmdam exiguam, quæ in medio circiter harum cavitarum occurrit, propria sensus communis sedes. Imò præterea hic ostendere non arduum foret, quæ ratione interdum per arterias gravidæ mulieris transeat, usque ad certum aliud quod fœtus membrum, quem in utero gestat, & ibi istas malacias notas imprimat, quas tantopere docti admirantur.

## CAPUT SEXTUM.

## De Visione.

L  
Visionem non  
ferri ego i-  
maginum,  
quæ ab oculis  
transfertur in  
cerebrum;  
sed opero-  
tum quæ ip-  
sas compo-  
nunt.

II.  
Istorum mo-  
tum ut per-  
cipi hinc,  
& coloris  
stem sensus  
saporis, vis-  
litationem &  
dolerem.

III.  
Hæc illius in  
oculo accep-  
tus, efficitur  
ut virtuti  
plurima con-  
spiciantur  
lucina, & in  
auribus ut  
soni audian-  
tur, atq; ita

IV.  
Hæc clausi  
papillæ post

**L**icet autem hæc pictura, sic transmissa in cerebrum, semper aliquid simili-  
tudinis ex objectis, à quibus venit, retineat; non tamen ob id creden-  
dum est, ut supra quoque monuimus, hanc similitudinem esse quæ facit  
ut illa sentiamus; quasi denuò alii quidam oculi in cerebro nostro forent, qui-  
bus illam contemplari possemus. Sed potius motus esse à quibus hæc pictu-  
ra componitur, qui immediatè in animam nostram agentes, quatenus illa  
corpori unita est, à natura instituti sunt, ad sensus tales in eâ excitandos.  
Quod latius hæc exponere libet.

Omnes qualitates, quas in visus objectis percipimus, ad sex primarias re-  
duci queunt, ad lumen scilicet, colorem, situm, distantiam, magnitudinem, &  
figuram. Et primò quantum ad lumen & colorem, quæ sola propriè ad sen-  
sum visionis pertinent, cogitandum illam animæ nostræ naturam esse, ut per  
vim motuum, qui in illâ cerebri regione occurrunt, unde tenuia nervorum  
opticorum fila oriuntur, luminis sensum percipiat: per eorundem autem  
motuum diversitatem, sensum coloris. Quemadmodum per motus nervo-  
rum, auribus respondentium, sonos dignoscit; & ex motibus nervorum lin-  
guæ, varios saporis; & in universum, ex motu nervorum totius corporis mo-  
derato, quàmdam titillationem sentit; & dolorem, ex violento; quum inter-  
ea in his omnibus similitudine nullâ opus sit, inter ideas, quas illa percipit, &  
motus qui earum sunt causæ.

Atque his faciliè adhibebimus fidem, modò notemus, quibus oculus  
vulnere læditur, videri, se infinitas ignium & fulgurum vibrationes cer-  
nere, licet oculos clausos habeat, aut in conclavi obscuro commententur,  
ut ita hic sensus non alii rei sit imputandus, quam agitationis vehementiæ,  
quæ capillamenta exigua nervi optici instar violenti luminis cujusdam mo-  
vet. Et eadem agitatio aures feriens, sonum quemdam efficere possit; aut  
alias partes corporis, dolorem.

*eodem vi diversis sensibus in diversis organis producat.*

Hoc etiam in se confirmatur, quòd si aliquando Solem seu lumen aliud  
valde fulgidum obstinati contuemur, illa impressio etiam aliquantò post in oc-  
culis

culis durer, ad eò ut licet postea claudantur, varios tamen colores nobis videamur videre, mutantur & transeunt ad invicem, prout paulatim evanescent; hoc enim non aliunde procedit, nisi quod capillamenta nervi optici insolito motu concussa & agitata, non tam subito residant, quam aliàs. Sed agitatio quæ adhuc post oculos clausos palpitant, & quasi contremiscunt, quum non satis valida sit, ad reddendum tam illustre lumen, quam fuit illud à quo venit, colores minus intensos & velut dilutos repræsentat. Et hi colores paulatim expallescentiò mutantur; quod satis docet, illorum naturam rationem in motus diversitate consistere, neque aliam esse quam supra posuimus.

Ipsium etiam postremò ex eo manifestum fit, quòd sæpe in pellucidis corporibus hi colores apparent, ubi certum est nihil esse quod eos producere possit, extra diversos illos modos quibus radii luminis admittuntur: ut quum in nubibus Iris apparet, & magis adhuc, quum simile aliquid in vitro cernimus, cujus superficies in varias hedras polita est.

Hic verò operæ pretium est curiosius advertere, in quo consistat quantitas luminis quod videtur (hoc est, imperus quo singula nervi optici capillamenta moventur,) non enim semper æqualis est lumini quod ex objectis emanat: sed vel pro ratione distantie corporum, vel magnitudinis pupillæ variat; vel pro ratione spatii, quod ex singulis corporum punctis manantes radii in oculi fundo occupant. Sic constat, exempli gratià, punctum X plures radios ad oculum B mittere quam nunc mittit, si pupilla FF parceret usque ad G; & illud totidem mittere in hunc oculum B, qui minus ab ipso distat, & cujus pupilla valde angusta est, quot in oculum A, cujus quidem pupilla multò major est, sed quod etiam multò magis ab ipsa distat. Et quamvis non plures ex diversis punctis VXY simul spectatis oculum A ingredientur, quam oculum B, quia tamen in ejus fundo non nisi per spatium TR extenditur, quod minus est spatio HI, per quod in fundo oculi B sparguntur, majori vi agere debent in singulas extremitates nervi optici quas ibi contingunt, quam in illas oculi B. Quod ad calculum revocare minimè arduum est. Nam si, exempli gratià, spatium HI quadruplum sit spatii TR, & extremitates quatuor capillamen-

causæ sunt  
Solum. ntu.  
quæ in col-  
rori video  
videantur.

V.  
Cur aliquan-  
do diversif  
colores appa-  
rent in cor-  
poribus tan-  
tam pelluci-  
da, sunt in iride tempore pluvie.

VI.  
Sensum lu-  
minis majo-  
rem aut mi-  
norem esse,  
prout obje-  
ctum propius  
aut remotius  
est; et, prout  
pupilla, atq;  
imago qua in  
oculi fundo  
depingitur,  
major aut  
minor est.



(1) 2

torum



rorum millium nervi optici contineat, TR continebit tantum mille, & consequenter singula capillamentorum in parte ima oculi A, millefimâ roboris parte movebuntur, quod omnes radii uniti habent, & in fundo oculi B, quartâ tantum millefimâ.

VII.  
*Quomodo  
capillamen-  
torum nervi  
optici multa-  
tudo visio-  
nem distin-  
dat.*

Observandum etiam partes corporum, quæ contemplantur, non dignosci posse, nisi quatenus colore quodammodo differant; & horum colorum distinctam perceptionem non pendere tantum ex eo, quod omnes radii à singulis corporum punctis venientes, in fundo oculi in totidem aliis circiter coactantur vel ex eo quod nulli alii aliunde effusi ad eadem puncta admittantur: sed etiam ex multitudine capillamentorum nervi optici, quorum extremitates continentur in illo spatio quod imago in oculi fundo occupat. Si enim, exempli gratiâ, objectum VXY ex decem partium millibus componatur, quæ aptæ sint ad radios tot diversis modis in fundum oculi RST mittendos, & consequenter ad representanda eodem tempore decem colorum millia, anima tamen ad summum mille tantum discernet, si fingamus mille tantum capillamenta nervi optici existere in spatio RST; etenim tunc decem particulæ objecti agentes simul in singula capillamentorum, uno duntaxat modo ex denis mixto & confuso, illa movere possunt: Unde fit ut illud spatium quod ab uno quolibet ex his capillamentis occupatur, non nisi pro uno puncto debeat haberi.

VIII.  
*Cur prout  
diversi coloris varie-  
tates, minus  
minus tantum  
apparent,  
& cur omnia  
corpora minus  
distincte videntur quam  
comine consistunt, atque  
imaginis magnitudo visum  
distinctorum red-*

Atque hoc est quod efficit ut prout infinita colorum varietate distinctum procul insipientibus totum album aut caeruleum videatur: Et generatim ut omnia corpora remota, minus distincta apparent quam propinqua; Denique etiam, ut, quod latius ejusdem corporis simulacrum in oculi fundo diducere possumus, eò distinctius videri queat. Quod notatum magno usui postea erit.

IX.  
*Quomodo  
aquilam  
sicut objecti  
quod intus  
tunc, aut ejus  
quod digito  
intra cranium  
manifestat.*

Sirum (id est, regionem in qua singulæ objecti partes respectu corporis nostri locatæ sunt) quod atinet, illum non aliter oculorum ministerio comprehendimus quam manu; & notitia illius ex nulla imagine pendet, nec ex ulla actione ab objectis veniente, sed ex solo situ exiguarum partium cerebri, è quibus nervi expullulant. Hic enim situs, mutato situ membrorum quibus illi nervi inseruntur, aliquantulum varians à natura ita institutus est, ut non tantum animam certam facere possit, in qua regione singulæ partes corporis cui inest, aliarum respectu existant; sed insuper efficere ut attentionem inde ad omnia loca transferre queat, quæ in lineis rectis occurrunt, quas imaginari possumus ab extremitatibus singularum ex his partibus in infinitum productas. Ut cum cæcus ille, de quo jam sæpe mentio facta est, manum suam A versus E, vel alteram manum C etiam versus E obvertit,

tit, nervi huc manus inserti, mutationem quamdam in cerebro illius efficiunt, per quam anima cognoscit non tantum locum A vel C, sed & omnia reliqua quæ occurrunt in lineâ rectâ A E, vel C E, imò ulterius progressa, usq; ad objecta B & D, loca etiam ubi illa existant, determinat; incerta interea, vel saltem non attendens, ubi utraq; manus existat. Atque ita quoties oculus aut caput nostrum huc vel illuc inflectitur, mens nostra ejus rei admonetur à mutatione, quam nervi musculis, hujus motus ministris, inhærentes, in cerebro nostro efficiunt.



Exempli gratiâ cogitandum in oculo R S T, situm capillamenti nervi optici, quod est in puncto R, vel S, vel T, respondere ad alium quemdam partem cerebri 7, vel 8, vel 9, qui facit ut anima singula loca cognoscat, quæ jacent in rectâ, aut quasi rectâ lineâ R V, vel S X, vel T Y. Ut ita mirari non debeamus, corpora in naturali situ videri, quamvis imago in oculo delineata contrarium habeat. Quemadmodum cæcus noster simul objectum B, quod est ad dextram ope manus sinistræ, & D quod ad sinistram ope manus dextræ animadvertit. Et quemadmodum ille idem non judicat corpus duplex esse, licet duabus manibus illud tangat, sic etiam oculi nostri quam ambo versus eundem locum actem suam dirigunt, non nisi unicum objectum menti debent exhibere, quamvis in unoquoque eorum peculiaris ejus imago formetur.

Perceptio distantiarum non magis quam situs ab illis imaginibus pendet; sed primò à figura totius oculi: etenim, ut jam diximus, alia requiritur ad percipiendâ ea quæ propinqua, quam ad ea quæ procul abducta: & dum illam pro ratione objecti mutantius, simul quædam cerebri nostri pars variat, ita à natura instrura, ut animam de hac distantia certam reddat.

Et hoc ut plurimum nobis inscius accidit, eodem planè modo quo corpus aliquod manu complexi, stringentes, ad illius figuram & magnitudinem hanc aptamus, atque ita illud cognoscimus, licet interea non sit opus, ut qua ratione manus nostra movetur aut disponitur advertamus.

Distantiam præterea discimus, per mutuam quamdam conspirationem oculorum. Ut enim cæcus noster duo bacilla tenens A E & C E, de quorum longitudine incertus, solumque intervallum manuum A & C, cum magnitudine angulorum A C E, & C A E explorarum habens, inde, ut ex Geometria quâ jam omnibus innatâ, scire potest ubi sit punctum E. Sic quum nostri oculi R S T & r s t ambo, vertuntur ad X, magnitudo lineæ S S,

(1) 3

&

X.  
Cor inverso  
imaginem quo  
sit in oculis,  
non impedit  
ut objecta re-  
lla appare-  
ant: sed cur id  
quod dicitur  
oculo con-  
spicitur, non  
duabus man-  
ibus ut tangi-  
tur, non idem  
duplex appa-  
reat.  
Vid. Fig.  
pag. 67.

XI.  
Quomodo  
motus qui  
inmutant  
oculi figu-  
ram, effi-  
ciant ut  
objectivum

distantia  
apprehendatur,

XII.

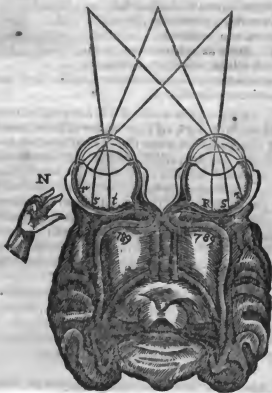
Etiamsi mo-  
tus iste nobis  
inscius fiat,  
non tamen  
quid signifi-  
cavit.

XIII.

Ambrusio  
oculorum  
conspiratio,  
animam  
veritate  
distan-  
tia in-

ferit; nec  
non unum o-  
culi place-  
re suo moven-  
tur.

& angulorum  $X S s$  &  $X s S$ , certos nos reddunt ubi sit punctum  $X$ . Et idem  
operâ alterutrius possumus indagare, loco illum movendo, ut si versus  $X$  illum  
semper dirigentes, primò sistamus in puncto  $S$ , & statim post in puncto  $s$ , hoc  
sufficiet ut magnitudo lineæ  $S s$ , & duorum angulorum  $X S s$  &  $X s S$  nostræ



imaginationi simul occurrant, & distantiam puncti  $X$  nos edoceant: idque  
per actionem mentis, quæ licet simplex iudicium esse videatur, ratiocinatio-  
nem tamen quamdam involutam habet, similem illi, qua Geometræ per duas  
stationes diversas, loca inaccessa dimetiuntur.

XIV.  
Quomodo  
distans aut  
confusa figu-  
re, & major  
aut minus  
lucis, eff.

Alio adhuc modo distantias noscimus, per distinctionem scilicet aut con-  
fusionem figurarum, & simul per vehementiam luminis aut debilitatem: Sic  
dum fixo obtutu inspicimus  $X$ , radii venientes ab objectis  $10$  &  $12$ , non ita ex-  
actè coeunt in punctis  $R$  &  $T$ , quàm si hæc objecta in  $V$  &  $Y$  posita forent:  
Unde illa vel longius remota, vel propius adducta colligimus quàm est  $X$ .

Præ-

Præterea ex eo quòd lumen ex objecto 10 ad oculum nostrum defluens longè vehementius est, quàm si idem objectum ad Y remotum foret, magis illud esse propinquum dijudicamus: & quum hoc quòd spargit objectum 12 debilius sit, quàm si foret ad Y, ulterius illud remotum esse huic discimus.

Denique cùm jam aliunde prænovimus qualis sit magnitudo alicujus corporis, vel ejus situs, vel quàm distincta sit ejus figura & quàm vividus color, vel tantùm qualis sit vis luminis ex eo emissi, possumus hac præcognitione uti, non quidem propriè ad videndam, sed tamen ad visu percipiendam ejus distantiam. Ut si corpus aliquod oculis familiare, procul contuetur, melius de distantia judicabimus, quàm si magnitudo illius minùs cognita foret. Et si ultra nemus obumbratum, rupem Soli expositam videamus, solus hujus sylvæ situs illam non procul abesse dicabit. Et si duas naaves, majorem inæqualiter remotas ut æqualis magnitudinis videantur, ex differentia figurarum, colorum, & luminis quòd ad oculos nostros mittent, utra remotior sit advetemus.

Modum autem quo magnitudinem & figuram objectorum videmus, non opus est verbosius explicare, quum tota illo contineatur, quo distantiam & situm partium cernimus. Magnitudinem videlicet aestimamus, ex cognitione seu opinione quam de distantia habemus, cum magnitudine imaginum in oculi fundo formatarum, comparatâ, & non absolute per imaginum magnitudinem. Ut clarum sit inde, quòd, licet exempli gratiâ, centies illæ majores sint, quum objecta valdè propinqua sunt, quàm cùm decuplo magis removen- tur, non tamen ob id centies majora nobis apparent, sed propemodum æqualia, atque si distantia non decipiamur. Manifestum etiam est, figuram dignosci, per cognitionem seu opinionem quam de situ diversarum partium corporis habemus, non per similitudinem imaginum quæ in oculo pinguntur; nam hæ plerumque rhombo vel ellipsi constant, quum quadrata & circulos nobis exhibent.

Ne autem vel minimum dubium relinquatur, quin viso hoc modo quo diximus fiat, rationes præterea hic intuebimur, ob quas interdum nos soleat fallere. Primum, quia mens est quæ videt, non oculus, idque cerebri operæ magis immediatè quàm oculi, inde fit ut phrenetici & dormientes, varias aliquando species videant, aut sibi videre videantur, quæ oculis præterea non obijciuntur: atque hoc evenit, si vapores cerebri pulsantes partes illas, quæ visioni inserviunt, eodem modo disponantur quo ipsas mediante oculo disponent objecta externa, si adessent.

Deinde, quia impressiones extrinsecus venientes ad sensum communem per intermedios nervos transeunt, si horum situs per causam insolitam detorqueatur,

*ciant ut distansia enim modivarietur. Vid. Fig. pag. 60.*

*XV. Objectum quoque præteritam cognoscimus ipsorum distantia melius discernenda inferre: idem situm esse.*

*XVI. Quomodo enim cum magnitudine & figuram dignoscatur.*

*XVII. Cur non aliquando visus fallat, & phrenetici aut qui dormiunt, præterea si viderent quod non vident.*

*XVIII. Cur aliquando objectum*

*Aplicia videtur, & talis esse ac ut obje-<sup>ti</sup> duplex esse poterit.*

Vid. Fig. P&Q



XIX.

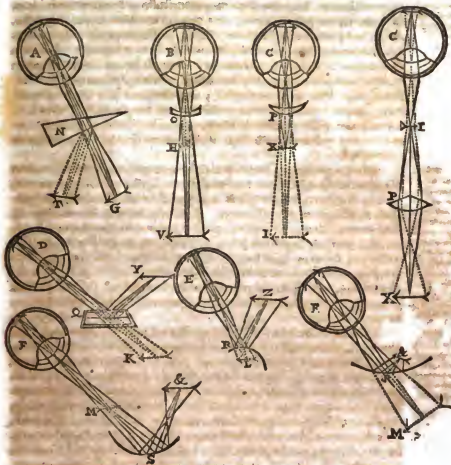
*Cur idcirco aut qui per flavam vitream conspicimus, vides quæ videntur flavæ esse judicatis. Et quæ sit locus quo conspicimus obje-ctum per vitrum planum, quæ superius mensuris parvella, & per vitrum concavum, & per vitrum convexum quæ sit apparet, item qui sit locus & quo per vitrum concavum videtur, & cur ibi ali-*

queatur, objecta alibi quàm ubi sunt representare potest. - Ut si oculus r s t sua sponte dispositus ad respiciendum versus X, cogatur à digito N sese obvertere versus M, partes cerebri unde hi nervi prorrepunt, non eodem planè modo disponantur, ac disponerentur, si oculus iste à propriis musculis eò deflecteretur, nec tamen etiam eodem ac si revera versus X respiceret, sed medio quodammodo, tanquam si respiceret Y, atque ita hujus oculi ope objectum M apparebit eò loci, ubi est Y, & Y ubi est X, & X ubi est V, & quoniam hæc eadem objecta eodem tempore in veris locis videbuntur ope alterius oculi R S T, duplicata apparebunt. Eodem modo quo globulus G, duobus digitis D & A decussatis attrahatur, instar duorum sentitur. Etenim dum hi digiti se mutant ita decussatos retinent, muscoli eos diducere nituntur, A in C, & D in F, unde fit ut partes cerebri, ex quibus nervi his musculis interviennes originem ducunt, disponantur eo modo, qui requiritur ut iidem digiti A in B & D in E esse, ac consequenter duos ibi globulos H & I tangere videantur.

Præterea quoniam sumus assueti judicare, actiones à quibus visus noster moveretur, ex iis locis venire versus quæ debemus obrurum dirigere, ut illas percipiamus; quoties accidit ut alium se procedant facillimè fallunt. Ita qui oculos flava bile suffulos habent, aut per vitrum flavum vident, aut in cubiculo degunt, quod nullum lumen nisi per ejusmodi vitra recipit, flavo colore omnia corpora quæ cernunt insecta putant. Et ille qui in cubiculo tenebroso, \* quod supra descripsimus corpus album R S T intuetur, illi tribuit colores, qui sunt objectorum V X Y, quoniam in illud solum aciem suam intendit. Et oculi A, B, C, D, E, F, videntes objecta, T, V, X, Y, Z, & per transversa vitra N, O, P, & in speculis Q, R, S, illa indicant esse in punctis G, H, I, K, L, M; & V, Z, minora, & X, & majora quam revera sunt: Vel etiam X, & minora & simul inversa, quum scilicet longius ab oculis C F posita sunt: his vitris & speculis radios ab objectis venientes ita detorquebunt, ut ab his oculis distinctè nequeant videri, nisi ita dispositis ac si puncta G, H, I, K, L, M, intruere vellent, ut faciliè cognoscant ii qui satis ad hæc attendent. Et eadem operâ videbunt, quantum in Catoptrics majores nostri aberrarint, quoties in speculis concavis & convexis locum imaginum determinare conati fuerunt.

Notan-

*aliquando videri minus & propius apparet quàm revera sit, aut etiam inversam. Deinde quò sit locum imaginem speculanti in speculo tam plani quàm concavi aut convexi: & cur ibi apparet res etiam inversa, motus, & propius aut remota: quam sunt ipsa objecta. \* Vide penultimam figuram.*



Notandum etiam modos distantie cognoscendae quotquot habemus, **XX.**  
 valde dubios & incertos esse. Quantum enim ad oculi figuram, illa fere  
 nihil amplius mutat, quam objectum ultra quatuor aut quinque pedes re- *Cur facili*  
 motum abest; etiam quum propius adest tam parum variat, ut vix quic- *des quatuor*  
 quam accurati ex illa mutatione discerni possit. Et quantum ad angulos *in pedibus*  
 inclusos lineis ex duobus oculis, aut ex duabus ejusdem oculi stationibus, *de distantia;*  
 ad objecta ductis, illi etiam fere iidem semper manent, quum paulo lon- *quomodoque*  
 gius *probari pos-*  
*sint non fa-*  
*cite distan-*  
*tiam 100.*

(x)

gus

aut 100. p.  
dibus in  
quam imago  
nari.

gius prospicimus. Ex quibus fit, ut ne quidem sensus noster communis, ideam distantiae capere posse videatur, ultra centum aut ducentos pedes abducta. Atque hoc patet ex eo, quod Luna, & Sol, qui sunt è numero corporum remotissimorum quæ contueamur, & quorum diametri ad circumferentiam circiter sunt ut unum ad centum, pedales ut plurimum, vel ad summum bipedales nobis videantur, licet ratio dicat, illos longe maximos & remotissimos esse. Hoc enim non evenit, quod majores illos fingere nequamus, quum turres & montes multò majores imaginemur & videamus, sed propterea quoddam cogitatione ultra centenos aut ducentos pedes illos removere non possumus, inde sequitur diametrum illorum unius aut alterius pedis videri.

XXI.  
Cur Sol &  
Luna major  
videntur  
aut horum  
si proximi,  
quam ab eo  
remoti appa-  
rentur, &  
aliquid di-  
nam ex an-  
gulo visio-  
nis esse men-  
surandum.

Ipse quoque situs in hoc nos decipit, nam plerumque hæc astra circa Meridianum in coeli vertice minora apparent, quàm cum sunt in ortu vel occasu, & occurrunt inter ipsa & oculos nostros diversa objecta quæ judicium de distantia melius informant. Et Astronomi cum suis machinis illa dimetientes, satis experiuntur hoc, quòd ita jam majora, jam minora appareant, non ex eo contingere, quòd modò sub majori, modò sub minori angulo videantur, sed ex eo quòd longius distita judicentur, quia tam versus horizon-tem quàm versus verticem sub eodem semper angulo ea conspici apprehendunt. Ex quibus patet, non omnino verum esse Opticæ veterum axioma, quo magnitudines corporum apparentes visionis angulis statuuntur proportionales.

XXII.  
Cur alba &  
luminosa ob-  
jecta, propiora  
& majora  
quàm sunt  
apparent.

Fallimur etiam in eo, quòd corpora alba vel luminosa, & in universum omnia illa, quibus inest multum roboris ad movendum visionis sensum, semper paulò majora & propiora apparent, quàm si minùs virium haberent. Causa verò ob quam propiora videntur, hæc est: quòd motus quo pupilla ar- cendi vehementioris luminis gratià constringitur, tam arctè cum altero co- hæret, qui totum oculum disponit ad subtilius pervidenda objecta propinqua, eorumque distantiam dignoscendam, ut neuter ad effectum deduci queat, quin aliquantulum ex altero admisceatur. Eodem serè modo, quo anteriores duos digitos contrahere nequimus, quin simul tertius paululum cum illis incurvetur. Et ratio ob quam corpora luminosa vel alba majora appa- rent, non tantùm in eo consistit, quòd judicium magnitudinis ex distan- tiæ estimatione pendear, sed etiam in eo quòd imagines eorum majores in oculi fundo formentur. Notandum enim, extremitates capillamentorum nervi optici, quamvis minimas, tamen alicujus esse crassitie, adeo ut singulæ ex illis in una sui parte ab uno objecto, & in alia ab alio attingi possint: quum autem unico tantùm modo singulis vicibus moveri queant; quoties aliqua, quantumvis exigua, ex illis partibus à corpore aliquo valde lu- cido impellitur, dum interim alia non nisi à minùs illustribus tanguntur, to- tum

tum capillamentum ejus objecti quod lucidissimum est motum sequitur, & solam ejus imaginem ad cerebrum transfert. Uti si sint extremitates capillamentorum 1, 2, 3, & radii, in fundo oculi stelle imaginem pingentes, diffundantur in 1, paululumque tantum, in circuitu sex vicinarum, 2, oras contingant, (in quas supponimus nullos alios radios effundi, præter admodum debiles à partibus oculi huic stellæ vicinis) effigies ejus stellæ per totum spatium extendetur in quo sunt sex capillamentorum extremitates, 2, & fortè etiam per illud rotum quod aliz duodecim, 3, occupant, nempe si lucis actio sit tam fortis ut illas etiam valeat commovere.



Unde cognoscimus stellas, quamvis pro vera magnitudine exiguas, tamen pro vasto illo intervallo quò distant, longè majores quàm sint apperere; Et præterea quamvis globosæ non essent, tales tamen illas apparituras; ut etiam turris quadrata, procul visâ, rotunda apparet. Et nulla corpora, quæ parvas in oculo imagines repræsentant, figurant angulorum suorum exprimere possunt.

Denique quòd attinet ad judicium de distantia objecti visî, quòd à magnitudine, figura, colore, aut lumine ejus pendet; quàm totum illud sit fallax, vel sola Perspectiva satis docet. Sæpe enim imagines, secundum ejus præcepta pictæ, ex hoc solo quòd sint minores, habeantque lineamenta minus distincta, & colores obscuriores, vel potiùs debiliores, quàm nobis persuadearum esse oportere, ut objectum vicinum repræsentent, multò remotiores quàm revera sint, apparent.

XIII.

Cur omnia corpora vel de parva aut vixide corpora, apparent rotunda.

XIV.

Quomodo remotiores sicut in tabula in perspectiva, regulas delectant.

CAPUT SEPTIMUM.

De modis visionem perficiendi.

Postquam satis accuratè quæ sîvimus, quæ ratione visio fiat, breviter hîc repetamus, & nobis quasi ob oculos ponimus omnes conditiones requisitas ad ejus perfectionem; ut cognoscentes, quomodo natura singulis jam prospexerit, exactè per enumerationem discamus, quantum arti addendum reliquerit. Omnia quæ hîc attendi debent, ad tria primaria reduci queunt; objecta scilicet, organa interiora, quæ actiones illorum recipiunt; & exteriora, quæ has actiones disponunt, ut quo decet modo recipiantur. Quantum ad objecta, sufficit nosse alia propinqua & accessa, remota alia esse & inaccessa; & præterea quædam magis, quædam minus illuminata; ut nempe advertamus nobis liberum esse, accessa magis aut minus removere; lumenque quo illustrantur augere vel minuere, prout magis commodum est; in aliis autem nihil tale licere. Deinde quòd attinet ad organa interna, nervos scilicet & cerebrum, certum est, illorum structuræ per artem nihil adjici posse; neque enim nostrum aliquis no-

1.

Trium visionis est organa interiora, organa interiora, & exteriora.



vum corpus sibi fabricare potest, & si forsân Medicorum opera nonnihil ad immutandam corporis humani constitutionem possit juvare, hoc est extra nostrum argumentum. Ac proinde sola organa exteriora nostrâ considerationi relinquuntur: quo nomine, non modò corpora omnia que inter oculum & objecta locari possunt, sed etiam oculi partes omnes, que pellucidæ sunt, complector.

II.  
Quæritur  
tantum ad  
visionem  
persistam  
videndam  
requiritur.

Et omnia quæ hic curanda sunt, ad quatuor capita reduco: Quorum primum, ut omnes radii, qui in aliquâ extremitatum nervi optici sustinuntur, ex unico tantum objecti puncto quoad fieri potest, fluant, neque ullo modo in spatio interjacente violentur: id enim nisi fiat, imagines, quas formant, nunquam satis distincte erunt, nec fideliter corpus, à quo emanant, repræsentabunt. Secundum, ut hæc simulacra magna sint, non quidem extensione loci (neque enim ultra exiguum illud spatium, quod est in oculi fundo occupare possunt) sed lineamentorum & ductuum suorum extensione. Certum quippe, quò illa majora, eò melius dignosci posse. Tertium, ut radii tantum roboris ad movenda nervi optici capillamenta sit, ut sentiri possint, non tamen tantum ut visum lædant. Quartum, ut ex plurimis objectis imagines in oculo simul formentur, atque ita eodem obtutu insipientibus plurima pateant.

III.  
Quæritur  
naturam primam  
istorum pro  
diveris, &  
quod super sit  
quod arduis  
addat

Natura autem ut primo prospiceret multa adhibuit. Etenim pellucidis, & nullo colore imbutis humoribus oculum replens, effecit ut actiones extrinsecus venientes, sine ulla mutatione ad fundum illius pertingant. Tum etiam per refractiones, quæ in humorum istorum superficiebus sunt, hoc egit, ut radii secundum quos hæ actiones tendunt, ex eodem objecti puncto provecti, in eodem nervi puncto iterum coeant, & consequenter reliqui ab aliis punctis venientes, tam accuratè ac fieri potest, in totidem aliis colligantur. Credere enim debemus naturam hac in re quicquid fieri potest præstitisse, quia nihil in contrarium experimur. Sed potius videmus illam defectus minuendi causâ, qui necessitatè semper aliquis in hac radiorum collectione reperitur, vim pupillam tantum arctandi nobis dedisse, quantum vehementia luminis permittit. Deinde per colorem nigrum, quo omnes oculi partes non pellucidæ, retinæ obversas, imbuat, curavit ne radii ulli peregrini versus illam reflecterentur. Ac denique per mutationem figuræ oculi effecit, ut licet objecta, jam magis, jam minùs removeantur, radii tamen à singulis punctis venientes, quantum possint exactè in totidem aliis in oculi fundo colligantur.

IV.  
Quod dicitur  
non sicut  
per unum &  
quod oculis

Verumtamen non aded sollicitè postremæ huic necessitati cavet, ut nihil arcti addendum reliquerit; non modò enim nemini nostrum vulgò concessit, superficies oculorum tantum incurvare, ut objecta valde propinqua,

acm-

nempe non nisi uno aut dimidio digito à nobis distantia, cernere possimus, sed magis etiam quibusdam defuit, quorum oculos ita formavit, ut non nisi contempnandis longè positus interseriant, quod senioribus similare est; nec minus iis, quibus contra tales oculos dedit, ut propinqua tantùm contineri possint; quod junioribus sæpius usu venit. Aded ut oculi oblongiores & augustiniores quàm par sit, initio formari videantur, inde paulatim progredientibus annis dilari & comprimi.

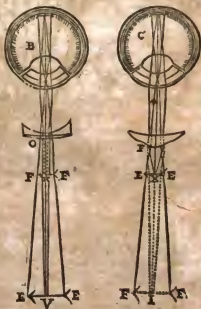
Ut igitur arte hos defectus tollamus, primò necessarium erit figuras querere, quas superficies vitri aut alterius pellucidi corporis requirunt, ad incidentes radios ita incurvandos, ut omnes ex aliquo objecti puncto emissi, ita illas permeando disponantur, ac si ex alio puncto longius aut propius posito venirent: propius scilicet, in eorum usum, quorum acies ad remota non valet; longius, tam pro senioribus quàm in univèrsum pro omnibus iis qui objecta

V.  
Quomodo  
medus aper-  
tent melpom  
& senatus  
causa.

propius à lmotà cernere volunt, quàm oculi figura permittit. Nam oculus ex.gr. B vel C, ad id factus, ut omnes radios effusos ex puncto H vel I, in medio sui fundi colligat, quum simul illos ex puncto V vel X colligere nequeat; perspicuum est interjecto vitro P vel O, quod omnes radios puncti V vel X ad oculum mittit, tanquam si venirent ex puncto H vel I, hunc defectum sublaturum iri.

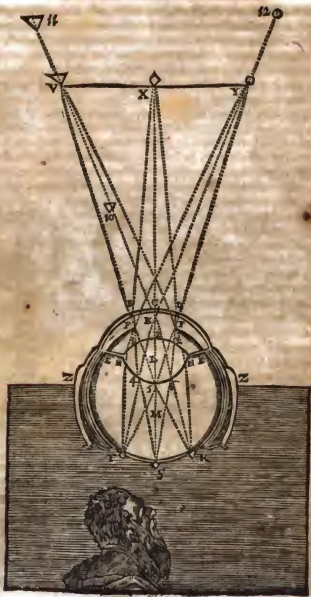
Deinde quum non unius tantùm figuræ vitra, idem accuratè efficere possint, ad eligenda notitæ intentioni aptissima, dux conditiones præterea veniunt considerandæ. Harum prima, ut figuræ simplicissimæ, id est, delineatæ ac politæ facillimæ sint. Altera, ut illorum ope radii ex aliis objecti punctis digressi, ut E, E, ad eundem circiter modum oculum intrent, ac si ex toridem aliis punctis venirent, ut F, F.

Et notemus hic circiter, non, quantum fieri potest, dici; præterquam enim quòd difficile forsitan foret, ex infinito numero figurarum huic eidem rei intervientium, eam quæ omnium aptissima est geometricè demonstrare, esset etiam inutile; neque



VI.  
Inter quas  
vitra quælibet  
sunt inferri  
re possunt, fac-  
tissimæ politæ  
sunt et ligenda  
sunt ut non an-  
gustæ methode  
efficiant, ad  
objecta à di-  
versis punctis  
emanantia,  
videndum à  
videndum aliis  
diversis pun-  
ctis præcipue.

(X) 3



neque enim eadem procul dubio essent aptissimæ ad visum illustrandum, quum ne oculus quidem ipse omnes radios ex diversis punctis manentes, in totidem aliis colligar.

Nec omnino possumus hac in re eligere, nisi præter propter, quum figura oculi accurata minimè nobis explorata sit. Præter præterea danda erit, quoties hujusmodi corpus oculis nostris admovēbimus, ut naturam quantum fieri poterit, in omnibus, quæ in fabrica illorum observavit, arte imitemur, nec ullum commodum quod illa dedit negligamus, nisi forsitan ut aliud majus eo ipso lucrēmur.

In magnitudine imaginum observandum est, tribus illam tantummodo rebus inniti; distantie scilicet, quæ inter objectum & locum ubi radii, ex singulis punctis ad oculi fundum missi, decussantur; deinde distantie, quæ inter eundem locum & oculi fundum; & postremò refractioni horum radiorum. Sic cuivis patet, imaginem R S T majorem fore, si objectum V X Y propius accederet ad K, ubi radii V K R, & Y K T decussantur; aut potius ad superficiem B C D, ubi propriè decussari incipiunt, ut postea videbimus: vel etiam si oculum magis oblongum reddere possemus, ut distantia major foret, inter superficiem B C D, quæ hos radios decussat, & fundum oculi R S T: Aut tandem, si refractione non tam introsum ad S, sed potius extrosum, si fieri posset, incurvarentur. Et quidquid ultra hæc tria imaginemur aut moliamur, nihil tamen inveniemus, quo imago grandior reddi possit.

Ipsam etiam posteriori loco nobis notatum, vix memorabile est, quum nunquam nisi parum admodum, imago illius ope augetur, idque cum tantâ difficultate, ut semper minori operâ per alia fieri possit; quemadmodum mox intelligemus. Ipsam etiam naturam videmus hoc neglexisse; Nam procurans ut radii V K R, & Y K T, introsum curvarentur ad S, permeando superficiem B C D & 1 2 3; imaginem R S T minorem delineavit, quàm si ita cuncta ordinasset, ut extrosum curvarentur, ut sit ad 5, in superficie 4 5 6, aut si omnino rectos reliquisset. Nec magis opus est primum considerare, nisi pateat accessus ad objecta; si verò pateat, manifestum est, quò propius illa contuemur, tantò majorem imaginem in oculo reddi. Naturâ autem non permittere, propius oculis admota, quàm ad distantiam dimidii pedis, aut circiter, commodè à nobis cerni, ut artificium quantum potest huic obstaculo medetur, opus solummodo vitrum, quale est P, de quo paulò antè locuti sumus, interponere; cujus ope radii venientes ex puncto proximo quoad licet, in oculum intrant, tanquam si ex alio ulterius remoto

VII.

Neque enim  
se alium hac  
in re delectat  
habere quod  
occurramus  
et est.

VIII.

Imaginem  
magis videtur  
non potius  
tantiorem ab  
objectum  
distantia, à  
loco ubi in  
radii qui in  
oculo in-  
terdecussantur  
longissimum  
faciunt, & ab  
ipso in re-  
fractione.

IX.

Refractionem  
non esse  
hic magis  
considerari  
ut dignumque  
non objectum  
non accessibilem  
distantiam  
quod ubi in-  
accessibilem  
sunt fuerit  
conveniat.

rembo venient. Maximum itaque quod hac operâ fieri potest, est, ut tantum duodecima vel decimaquinta istius distantie pars, requiratur inter oculum & objectum, quæ ibi alias esse deberet: & ita radii ex variis objecti punctis manantes, decies aut quindecies propiores oculo decussati (vel etiam paulò magis, quam non amplius in oculi superficie decussandi initium sumant, sed potius in vitro cui propius objectum adhærebit) imaginem delineabunt, cujus diameter decies aut quindecies major erit, quam omisso hoc vitro fuisset: & consequenter superficies ducenties circiter major erit, totiesque objectum distinctius representabitur: & eadem operâ multò majus simul apparebit; non quidem accuratè ducenties, sed magis aut minus, prout magis aut minus remotum illud judicabimus. Si enim, exempli gratiâ, inspicendo objectum X, per transversum vitrum P, oculum nostrum C disponamus, eodem modo quo disponi deberet, ad contemplantum aliud objectum, quod viginæ aut triginta passibus à nobis distaret, & nullam aliunde loci cognitionem, in quo illud situm sit, habentes, triginta passibus abesse judicemus, decies millies majus videbitur, quàm vera est; adeo ut elephas ex pulice possit fieri: certum enim est imaginem quam pulex in oculi fundo delineat, quum tam propè ad est, æquè magnam esse ac illa quam elephas depingit, triginta passibus inde remotus.

Vis. Fig.  
Pag. 77.

X.

In quo eva-  
sitas inven-  
tio per specu-  
lorum publi-  
carium, om-  
ne vitre con-  
stantum, et  
quæ se idem  
refertur.

XI.

Augere possi-  
mus etiam di-  
stanciam ut  
radii propius  
ab oculis de-  
cussentur, et  
per tubulum cu-  
jus planities  
quævisque  
longitudo  
suo tubulo et  
tanta magis  
imaginem  
augeret et  
illam præstare  
et si natura  
tanti longi-  
tudo oculum  
fecisset.

Et huic soli innotuit inventio conspiciendorum unico vitro constantium, quorum in augendis & subtilius pervidendis rebus, familiaris & ubivis cognitus usus est: sicut vera illorum figura parum hæcenus innotuerit. Et quoniam ut plurimum quoties illis utimur, scimus objectum valde propinquum esse, nunquam tam magnum videri potest, quàm si ulterius remotum imaginaremur.

Unicus tantùm adhuc modus has imagines augendi restat, quo nempe efficiamus, ut radii ex diversis punctis missi, quàm longissimè fieri potest ab oculi fundo decussentur: sed utilissimus omnium sine dubio, & maximi momenti est. Unicus, utpote qui ad objecta tam accessa quàm inaccessa, usum sui præbere possit, & cujus effectus nullis terminis circumferibitur: ita ut hujus ope, imagines semper in majus augendo usque ad indefinitam quantitatem expandere possimus. Ut quum, exempli gratiâ, primus humorum quibus oculus refertus est, eandem propinmodum refractionem efficiat, quam aqua communis, si proximè admoveamus tubum aquâ plenum, ut EF, cujus extremities claudatur vitro GH I, quod figuram habeat similem membranulæ BCD, illam humorem regenti, & eodem modo ad intervallum, quo ab ima oculi parte distabit respondentem; nulla amplius refractione fiet in illa membranula BCD, sed

ea quæ antea ibi fiebat, efficiens ut omnes radii ex eodem puncto digressi, in eâ regione incurvarentur, atque ut postea in eodem nervi optici puncto coirent, & consequenter omnes ex diversis punctis allabentes, ibi decussarentur, ut postea in diversis aliis punctis hujus nervi sisterentur, fiet in ipso tubi aditu GHI: & ita hi radii ibi decussati, imaginem RST longè majorem delineabunt, quàm si tantùm in superficie BCD id fieret; & quò magis in longum hic tubus porrectus erit, tantò majores etiam imagines erunt. Et sic aqua EF, peragente munus humoris K, vitro GHI, membranulæ BCD, & tubi aditu GI, pupillæ, visio eadem ratione fiet, ac si oculum natura in tantum portexisset, quanta est longitudo hujus tubi.

Ubi haud aliud fuerit considerandum, nisi quod naturalis pupilla, non tantùm inutilis sit hoc casu, sed etiam nocent, angustia suâ radios excludendo, qui aliàs in latera fundi oculi incidere, & ita impediendo imagines tantum diffundi, quantum distunderentur si minùs angusta foret.

Atque hæc est advertendum, particulares illas refractiones quæ paulò aliter in vitro GHI, quàm in aquâ EF fiunt, minimi momenti esse, & vix dignas consideratione: nam quum hoc vitrum ubivis æquè crassum sit, licet exterior superficies magis hos radios incurvet quàm aqua, sicut interior rursus in eundem situm illos reducet. Et ob eandem hanc causam, nullam supra mentionem fecimus refractionum quas efficiunt membranæ humores oculi involventes, sed tantummodo illarum quas pariunt ipsi humores.

Sed quum aquam hac ratione quâ diximus, oculo jungere, operosum, nec magis obvium accuratè determinare figuram vitri GHI, quum illam membrana BCD, cujus vicem supplere debet, non satis noscimus: alio invento uti consultius erit; & efficere unius aut plurium vitrorum ope, vel etiam aliorum corporum pellucidorum, tubo inclusorum, sed non tam propè oculis

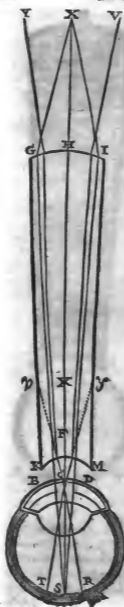
(1)



XII.  
Pupillam oculi obstruere, tantum abesse ut adjuvet, cum quæ oculum modo distorbo optatur.

XIII.  
Nec refractionem vitri quod aquam in tubulo continetur, membrana quibus humoris oculi involvantur, nulla consideratione esse digna.

XIV.  
Id ipsum quod supra per se tubulo ab oculis spectatur, atque consuetudine.



IV.  
Quaere  
omnes in  
centro  
figurae.

junctorum, quin paululum aeris intercedat, ut in ipso tubi aditu radii ex eodem puncto venientes ita incurvantur, ut postea coeant in alio puncto, quod non multum absit a fundo oculi, per tubum illum respicientis: & praeterea ut iidem radii ex tubo egredientes rursus flectantur & disponantur tanquam si non fuissent ante incurvati, sed tantum ex propiori loco venirent. Et simul ut ii qui ex diversis punctis allabentur, in primo tubi aditu decussati, non rursus egrediendo decussentur, sed eodem modo ad oculum tendant, ac si ex objecto majori propiori venirent. Ut si tubus H F, solido vitro impleatur, cujus superficies G H I illius figurae sit, ut omnes radii venientes ab X versus S mittat, & altera superficies K M illius, ut eosdem egredientes ita frangat, ut inde ad oculum tendant, tanquam si venirent a puncto X; (quod ita locatum fingo, ut eandem proportionem inter se lineae X C, & C S, habeant, quam X H, & H S; punctum enim X, multo remotius ab oculo putandum est, quam in figurae poruit exhiberi) ii, qui ab V, illos necessarii in superficie G H I secabunt, ideoque jam remoti ab illis existentes, cum ad alteram tubi extremitatem pervenerint, superficies K M non poterit efficere ut rursus ad invicem accedant, saltem si sit concava, qualis hic supponitur. Sed ad oculum eos remittet, eodem fere modo, ac si venirent ex puncto Y. Quo ipso imaginem tanto majorem delineabunt, quantum tubus longior erit. Neque hic necessarium figuram superficiei B C D accuratè nosse, ad determinandam illam corporum pellucidorum, quae huic usui destinamus.

Sed quoniam & hinc difficultas non levis, inveniendis scilicet vitris, aut aliis corporibus ejusmodi, satis crassis ad implendum tubum, satis itidem pellucidis lumini transmittendo: totum interius tubi spatium vacuum relinqui potest, & duo tantum vitra, ejusdem effectus, cujus duae superficies G H I, & K L M, duabus extremitatibus

bus illius applicari. Atque hoc unico totum telescopiorum inventum nititur, quod occasione hoc argumentum tractandi mihi dedit.

Tertio autem requisito ad perfectionem visionis quatenus organa exteriora illam juvant, (ne scilicet actiones singula capillamenta nervi optici moventes, nimis debiles, aut vehementes sint) ipsa natura egregie prospexit, data nobis potestate pupillam oculi, vel contrahendi, vel diducendi: Sed interim etiam aliquem arti locum reliquit. Primum enim, si actio sit tam vehemens, ut pupilla quantum etiam ardeat, illam sufferre nequeat, (quod Solem intuentibus evenit) facile est huic rei mederi, applicato ad oculum corpore aliquo nigro, unico angusto foramine pertuso, quod munus pupillæ peragat, vel etiam respiciendo per nigrum byssinum, aut simile aliud corpus, quod exclusâ radiorum parte, non plures ex illis oculum ingredi permittat, quam quot nervo optico moderatè & sine læsione movendo sufficient.

Sin contrâ debilior est actio quam ut sentiri queat, roborari potest (certè si ad objecta pateat accessus) radiis Solis illa exponendo, iisque etiam speculi vel vitri ustori ope collectis, ut tantò plus virium habeant; modò tamen ne tantum iis deur ut objecta urant & corrumpant.

Præterea quoties specillis de quibus diximus utimur, quum pupillam inutilem reddant, & exteriori tubi apertura que lumen admittit, illius officio fungatur, hæc etiam est que prout visionis vim frangere vel augere cupimus, arctanda erit vel laxanda. Et notandum, si hæc apertura nihil pupillæ laxior foret, radios minùs vehementer acturos in singulas fundi oculi partes, quam si specilla non admoventur, idque eadem proportionè, qua hæc specilla imaginæ, quæ sibi formantur, auferent; etiam non numeratis iis radiis, qui, à superficialibus vitrorum interpositorum rejecti, nihil prorsus virium haberent.

Sed multò majorem istam aperituram facere licet, & quidem eò majorem, quo vitrum radiis replicandis destinatum puncto illi propius est, ad quod exterius vitrum in quo radii replicantur ipsos agit. Nam si, exempli gratiâ, vitrum G H I efficiat, ut omnes radii puncti illius quod contemplamur, tendant ad S, iique iterum erigantur per vitrum K L M, ita ut inde paralleli ad oculum deferantur: ad inveniendam maximam latitudinem, quam tubi apertura admittit, distantia inter K & M æqualis sumenda est diametro pupillæ, & inde ductis duabus rectis ex puncto S, per K & M, scilicet S K proferenda ad g, & S M ad i, g i diametrum quaesitam dabit. Nam manifestum est, licet major foret, non plures radios oculum ingreßuros, ex puncto ad quod aciem nostram dirigimus, & eos qui præterea ex aliis locis accederent, quoniam visioni non prodesse, iis qui prodesse se admittendo, illam tantum magis confusam reddituros. Sed si loco vitri K L M, adhibeamus k l m, quod ob suam figuram propius ad S accedere debet, iterum distantia inter puncta k & m, æ-

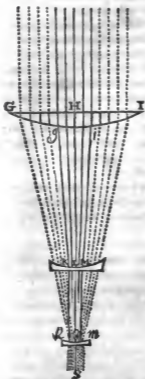
XVI.  
Quomodo  
imp. dir. pef.  
fit in vu. ra.  
duram in o.  
culo ingredi.  
entium nomi.  
magna fit.

XVII.  
Quomodo  
contra imp.  
dus pupillæ  
cum nimis  
debilis est, &  
obijta accessibilia  
sunt.

XVIII.  
Et quomodo  
cum access.  
bilis sunt, &  
telescopia au.  
timur.

XIX.  
Quantis ma.  
jor pupillæ  
fieri pupillæ  
horum con.  
speculorum  
officium, &  
eius major  
fuerit debet;





XX.  
Objectum  
accessibilem  
oculo, non o-  
pus esse sta-  
ngere radi-  
os extrinsecos.



XXI.  
Ad dimi-  
nuenda in radio-  
rum tra-  
jectu in-  
venire  
angustiam  
præfata ob-  
jecti, quæ  
angustiam fa-  
cit, quæ in id  
oculo est.  
Invenire, Et

qualis diametro pupillæ sumenda erit, inde ductis rectis  $S / G$  &  $S m I$ ,  $G I$  diametrum aperturæ dabit, quæ quærebatur; quæ, ut videmus, tantò major est quàm  $g i$ , quantò  $S L$  major quàm  $S l$ . Et si hæc linea  $S l$  non major erit quàm oculi pupilla, æquè serè visio acuta erit & lucida, ac si perspicillum abesset, & objecta tantò propiora forent, quantò jam majora videntur. Aded ut si, exempli gratiâ, tubi longitudo efficiat, ut objecti imago triginta milliaria distantis, tam ingens in oculo formetur, quàm si non ultra triginta passus remotum foret, latitudo aditus & lucida, qualem hîc determinavi, tam lucidè hoc objectum exhibebit, quàm si verè triginta passus distans, sine telescopio illud intueremur. Et si hanc distantiam inter  $S$  &  $l$  adhuc minorem reddamus, adhuc magis perspicuè cuncta apparebunt.

Sed hoc præcipuè tantùm usui est eùm objecta sunt inaccessa: nam quoties ad illa licet accedere, quò propius cis specillum advovemus, eò arctior ejus apertura exterior esse potest. Nec ullum inde vis visionis capit detrimentum. Quemadmodum hîc videmus totidem radios ex puncto  $X$ , parvum vitrum  $g i$ , quò magnum  $G I$ , intrare. Et omnino hæc apertura non major esse potest vitris ipsam claudentibus; quæ obrequisitam figuram, certam quosdam magnitudinem, paulò post determinandam, excedere non debent.

Si interdum lumen ab objectis nimis vehemens effundatur, facitè illud minuatur, rectis circumcirca extremitatibus vitri exterioris: & hoc melius erit, quàm aliud magis obscurum, aut coloratum substituere, quod multi, Solem contemplantis facere solent: quo enim angustior aditus, eò melius singula dignoscuntur, ut suprà de pupilla agentes diximus. Observandum etiam præfate, hujus vitri oram extrinsecus tegere quàm intrinsecus, ne forsân reflexio-

ubs,

nes, quæ ibi nonnullæ fierent radios aliquos ad oculum mittant; ii enim ad visionem nihil conferentes, ut superflui ei nocerent.

*re extrema vires extrinsecum regere quàm*

*ad id argu-  
flum redder-  
dam, & afflu-  
intersecum.*

Unicum tantummodo superest, quod hæc organa exteriora spectat, scilicet ut maximam quoad fieri potest copiam objectorum eodem tempore conspiciamus. Et notandum hoc nullo modo requiri ad perfectionem melius videndi, sed tantum ad commoditatem videndi plura; imò fieri non posse ut amplius quam unum objectum simul distinctè intueamur; ad eò ut hæc commoditas plura confusè interea videndi, nullum usum habeat, nisi ut sciamus, in quam partem oculus postea detorquendus, ad contuendum id quod accuratius volumus considerare. Ex huic rei natura ita prospexit ut omnem aliquid addendi occasionem arti præcipuerit; imò quò magis ope quorundam specillorum, magnitudinem lineamentorum, imaginum in oculo formatarum, augemus, eò pauciora illa objecta reddunt; quoniam spatium quod occupant nulla ratione potest augeri; nisi fortè aliquantulum, si nempe invertantur, qua arte ob alias causas censeo esse abstinendum. Sed facile est, si ad objecta pateat accessus, illa ipsa eo in loco ponere, in quo perfectissimè per specillum possint videri; si verò non pateat, specillum ipsum machinè imponere ita aptatæ, ut ejus ope commodissimè in quodlibet determinatum objectum converteretur. Atque ita licèt hanc quartam conditionem nequeamus adimplere, nihil tamen ejus desiderabitur, propter quod erat expetenda.

Postremò ne quidquam hîc omittamus, est advertendum defectus oculi, qui in eo consistunt, quod figura crystallini humoris, vel etiam magnitudo pupillæ, non satis pro arbitrio nostro immutentur, usu paulatim minui posse & corrigi; nam quum hic humor, & hæc tunica pupillam continens sint veri muscoli, functio illorum ipso usu augetur & facilior redditur, quemadmodum & reliquorum totius corporis musculorum. Et propterea venatores ac nautæ in jugi exercitio longè posita videndi, sculptores etiam, aut alii subtilium operum artifices, in exercitio admodum propinqua, plerumque promptitudinem acquirunt, acutiùs illa quam reliqui homines intueudi.

Et ita procul dubio Indi, qui fixo obtutu Solem contemplati feruntur, nihil læsa vel obscurata luminis acie, quotidie illustria objecta inspicientes, assueti facti fuere, magis quam nos pupillam contrahere. Verùm hæc medicinz magis propria (cujus est correctis naturalibus organis, visionis vitia tollere) quam Dioptricæ, quæ defectibus iisdem applicato aliquo organo artificiali, medetur.

XXII.  
*Ad quid m-  
ri sit multo  
objecta eor-  
dem tempore  
videri, &  
quod sic  
potest ne ob-  
re apu sit.*

XXIII.  
*Ubi acquiri  
possit facilitatem  
videndi  
objecta propinqua  
ant  
remota.*

XXIV.  
*Unde saltem  
si ut Gymna-  
siphisi a illo  
cum Solem  
intueri potu-  
erint.*

De figuris quas pellucida corpora requirunt, ad detorquendos refractione radios omnibus modis visioni inservientibus.

I.  
De quibus figuris hic agendum sit.

**H**Æc autem organa quæ ratione perfectissima fieri possint, ut accuratius mox percipiamus, necessarium est, non prætermittere explanationem figurarum, quas exigunt superficies corporum pellucidorum, ad detorquendos & incurvandos luminis radios, omnibus modis qui visioni conducunt; Quæ si non cuivis satis clara & perspicua videbitur, utpote Geometrica & paulò difficilior, ad minimum illis satis manifesta erit, qui prima hujus scientiæ elementa perceperunt. Et in primis, ne ulli diu expectatione suspensè teneantur, sciendum omnes figuras, de quibus sermo hic instituitur, ex ellipti & circulo, vel ex hyperbolâ vel ex lineâ rectâ compositas fore.

II.  
Quid sit Ellipsis, & quomodo sit describenda.

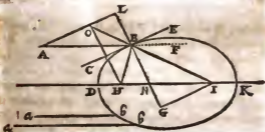
Ellipsis est linea curva, quam Mathematici, transversum conum vel cylindrum secando, representare solent: quæ etiam topiarum interdum uti videmus, inter cæteras areolarum & pulvillorum figuras, quas in hortis suis diversimodè concinant: à quibus quidem satis crasse & incorrectè describitur, sic tamen ut melius natura illius hinc innotescat, quam ex cylindri aut conisectione. Duos palos humi designant, alterum ex.gr. in puncto H, alterum in puncto I, & nodo junctis duabus extremitatibus restis, paxillis illam circumponunt, hoc modo quo videmus B H I.



Deinde immisso digito, hos palos circumeundo, & restis semper eadem vi adducendo, & æqualiter scilicet intendatur, lineam curvam D K B humi designant, quæ est ellipsis. Et, si non mutatâ longitudine funis, palos tantùm H & I aliquantò propius ad invicem admoveant, aliam denuò Ellipsim describent, sed alterius speciei quàm prior: & si adhuc propius, itidem aliam: postremò si omnino conjungant, circulum describent. At si longitudinem restis eadem proportione imminuant, quæ distantiam paxilloꝝ, describent quædam ellipses diversarum magnitudinum, sed quæ erunt omnes ejusdem speciei. Atque ita perspicuum est illas infinitarum variarum specierum esse posse; adèò ut unaquæque non minùs distet à qualibet alia, quàm omniùm ultima à circulo; Ex præterea illas cujusque speciei, infinitarum magnitudi-

nicudinum esse posse. Item etiam hinc apparet, si ex aliquo puncto pro arbitrio in ellipsi electo, ut ex gr. B, duas rectas agamus ad puncta H & I, ubi pale ad illam designandam defixi fuerit: has duas lineas B H, & B I iunctas, maximam illius diametro D K æquales fore: quod vel ipsa constructio probat. Pars enim funis extensa ab I ad B, & inde replicata ad H, eadem est quæ per recta ab I ad K, vel ad D, inde eidem recurrit ad H. Ita ut D H sit æquale I K, & H D plus D I (quæ tantum valent, quantum H B plus B I) toti D K æquales sint. Et insuper Ellipses, quæ describuntur observando semper eandem proportionem inter harum maximam diametrum, & distantiam inter puncta H & I sunt ejusdem speciei. Atque ob quandam proprietatem horum punctorum H & I, quam paulò post discemus, foci nobis vocabuntur, unus interior, alter exterior; scilicet si referantur ad illam ellipsos mediam partem quæ ad D, I erit exterior, si verò ad alteram quæ ad K, idem I erit interior. Et quoties in posterum absolute foci mentio fiet, semper exterior intelligendus erit. Præterea etiam sciendum, si per hoc punctum B, duas rectas L B G, & C B E ducamus, quæ se mutuò ad angulos rectos interfecerint, & quarum altera L G, angulum H B I, in duas partes æquales dividat, alteram C E hanc ellipsin contacturam in puncto B, ita ut ipsam non secet; ejus demonstrationem huc addere superfluo, quoniam Geometræ jam satis illam sciunt, & alii non sine ræditi illi percipiendæ incumbent. Sed quod imprimis huc explicare statui, tale est.

Si ex hoc eodem puncto B, extra ellipsim proferamus rectam lineam B A, parallelam maximæ diametro D K, & illà B A æquali sumptà lineæ B I, & pun-



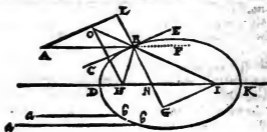
ctis A & I, in L G duas perpendiculares AL & I G statuamus, hæ duæ posteriores AL & I G, eandem rationem ad invicem habebunt, quàm D K & H L. Addeò ut si linea A B sit luminis radius, & hæc Ellipsis D B K in superficie corporis solidi pellucidi existat, per quod, juxta ea quæ suprà diximus, radii faciliùs quàm per æræm transeant, eandem proportionem, quàm linea D C, alterà H I major est: hic radius A B ita detorquebitur in puncto B, à superficie corporis hujus

jus

jus pellucidi, ut inde digressurus sit versus I. Et quoniam hoc punctum B pro arbitrio in Ellipsi assumptum est, omnia quae hinc de radio AB dicuntur, in univcrsum de omnibus intelligi debent, qui paralleli axis D K, in aliquod punctum hujus ellipsis cadunt; scilicet omnes ibi ita detortum iri, ut inde digressi coeant in puncto I.

III.  
Demonstratio  
propria  
ratiō Ellipsis  
in refractio-  
nibus.

Arque haec ita demonstrantur: primo, quia linea AB & NI, itemque AL & GI sunt parallelae, triangula rectangula ALB & IGN sunt similia: Unde sequitur AL esse ad IG ut AB ad NI; vel, quia BI & AB sunt aequales, ut BI ad NI. Deinde si HO ducatur parallela ipsi NB, & IB producatur usque ad O, manifestum erit BI esse ad NI, ut OI est ad HI; propter triangula similia BNI, & OHI. Denique, quoniam duo anguli HBG & GBI sunt aequales ex constructione, angulus HOB, qui est aequalis ipsi GBI, est etiam aequalis ipsi OHB, qui nempe est aequalis ipsi HBG: ac proinde triangulum



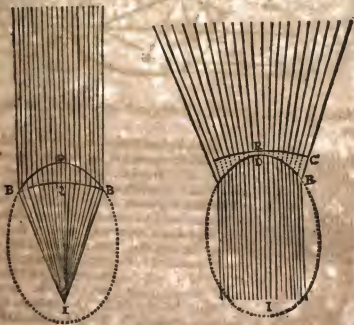
HBO est isosceles; & cum linea OB sit aequalis ipsi HB, tota OI est aequalis ipsi DK; quoniam duae simul HB & IB sunt ipsi aequales. Ex ita ut ab initio ad finem omnia reperamus, AL se habet ad IG, ut BI ad NI, & BI ad NI, ut OI ad HI, & OI est aequalis DK; unde AL est ad IG, ut DK ad HI.

Adeo quidem ut si, ad describendam Ellipsin DKB, lineis DK & HI hanc proportionem demus, quam experientia didicimus, valem meritiis refractionibus omnium radiorum, qui oblique ex aere in vitrum, aut aliud corpus pellucidum, quo uti volumus, transeunt: & ex hoc vitro corpus ex pliamus ejus figurae, qualem describere haec Ellipsis, si in orbem circa suum axem DK rotaretur; radium in aere paralleli huic axi, ut AB, ab, vitrum convexum illi ipsi ita in ejus superficie detorquebuntur, ut omnes inde progressuri sint versus focus I, qui ex duobus H & I, remotissimus est ab eoque, ex quo procedunt. Nominamus enim radium AB in puncto B, a superficie curva vitri, quod representat Ellipsis DKB, eadem ratione detorqueri debere ac detorqueretur a superficie plana ejusdem vitri, quam linea recta CBE representat, in qua ex B refri-

IV.  
Nulla alia  
adhibere li-  
neam poterit  
circumferentiam  
ellipsi, quae  
fuerit radii  
paralleli in  
omni puncto  
ellipsi, quod  
aut ut si qui  
ab eodem  
puncto pro-  
cedunt, per al-  
laberantur.

refringi debet versus I, quum AL & IG sint ad invicem, quales DK & HI; id est, quales esse debent ad dimittendas refractiones. Et puncto B pro arbitrio in Ellipfi selecto, quid quid de hoc radio AB demonstratum est, debet etiam de alijs intelligi, qui erunt paralleli ipsi DK, & in alia hujus ellipseos puncta cadent; adeo ut omnes debeant tendere versus I.

Præterea quoniam omnes radii, qui ad centrum circuli vel globi tendunt, perpendiculariter incidentes in superficiem illius, nullam refractionem pati debent: si ex centro I circulum describamus, quo intervallo visum erit, dummodo consistat intra D & I, ut B Q B, lineæ DB & QB, circa axem D Q ro-



tax, describent figuram vitri, quæ in aëre in puncto I, omnes radios colliget, qui ab altera parte paralleli huic axi in aëre fuerunt: & viceversa omnes venientes ex puncto I, parallelos ab altera parte exhibebit.

Et si ex eodem centro I, describamus circulum R O, intervallo quo volumus ultra punctum D, selecto inde pro arbitrio in ellipfi puncto B; si tamen ut longius distet D, quam à K, ducamus rectam B O, tendentem ad I, lineæ K O, O B, & B D, in orbem rotatæ circa axem R D I, figuram vitri describent,

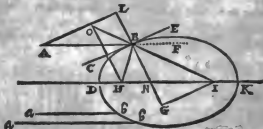
(x)

quæ

V.  
Quomodo sit  
viri possit ut  
radii qui ab  
uno vitri la-  
tere sit pa-

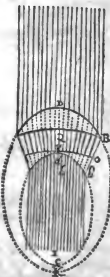
altri, ab al-  
tero digre-  
ssurus, tan-  
quam si om-  
nes ab eodem  
puncto radi-  
antur,

quæ omnes radios parallelis huius axi ab Ellipsis parte, huc illuc ab altera parte disperger, tanquam si omnes venirent ex puncto I. Pater enim radium ex. gr. P B, tantum detorqueri debere à superficie concava vitri D B A, quantum A B à convexa seu gibba vitri D B R; & consequenter B O in eadem lineâ rectâ



esse debere, in qua B I, quum & P B in eadem rectâ sit, in qua B A, & ita de reliquis.

VI.  
Quomodo si-  
ri possit ut  
eodem ab utro-  
que latere  
sunt paralle-  
li, in minus  
spatium ab  
uno quam  
altero latere  
convergan-  
tur



VII.  
Quomodo  
idem obtineri  
queat, esse  
eodem prae-  
terea ut radii  
sunt in vers.

circulares B Q & b q, sibi invicem obvertantur, idem etiam omnino agent.

Si verò in eadem Ellipsi, aliam minorem ejusdem speciei describamus ut  $dbk$ , cujus focus I in eodem loco consistat, in quo alter precedentis etiam I, & alius focus  $b$ , in eadem rectâ lineâ, in qua D H, & versus eandem partem, sumptoque pro arbitrio B, ut antea, rectam B b ducamus tendentem ad I, lineâ D B, B b, b d, in orbem rotatæ circa axem D d, describent figuram vitri, quæ omnes radios ante occursum parallelos, post transitum iterum parallelos reddet; sed in minus spatium coactos, à parte minoris Ellipticos  $db$ , quàm à parte majoris. Et si ad evitandam crassitiem vitri D B, b d, ex centro I describamus circulos Q B, & r o, superficies D B Q & r o b d, situm & figuram duorum vitrorum minus crassorum repræsentabunt, quæ idem efficere poterunt.

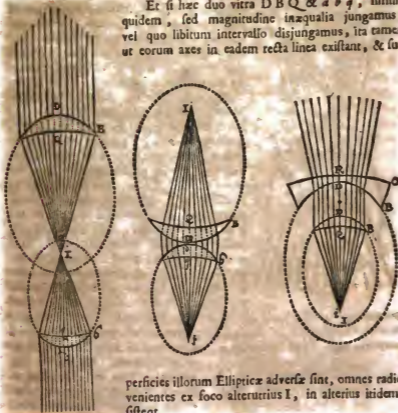
Et si duo vitra D B Q & d b q, similia quidem, sed magnitudine inæqualia, hac ratione disponamus, ut axes eorum in eadem rectâ porrigantur, & duo illorum foci I, in eodem loco concurrant, superficiesq;

Et

DIOPTRICES CAP. VIII.

Et si hęc duo vitra DBQ & dbq, familia quidem, sed magnitudine inæqualia jungamus, vel quo libitum intervallo disjungamus, ita tamen ut eorum axes in eadem recta linea existant, & su-

VIII.  
Quæ ratione  
sunt positi ut  
omnes radii  
ab unquam  
de centro, in alio  
puncto con-  
gruantur.



perficies illorum Ellipticæ adversæ sint, omnes radios venientes ex foco alterutrius I, in alterius eidem I sistat.

Et si duo diversâ DBQ & DBOR, etiam hac ratione jungamus, ut superficies illorum DB & BD mutuè obvertantur, omnes radios venientes ex foco I vitri DBQ, dispergent, tanquam si venirent ex I, foco alterius vitri DBOR: aut viceversa, omnes tendentes ad punctum I, colligent in altero I.

IX.  
Et ut omnes  
qui ab ali-  
quo puncto  
eunt, dis-  
pergantur  
quasi ab alio  
puncto promaneant.

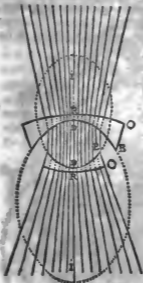
Et postremò duo DBOR & DBOR aduersus superficies DB, BD iuncta, radios qui unum perlapsi tenderent inde ad punctum I, deinde ex altero egredientes diffundent, tanquam si venirent ex alio puncto I. Et hanc distantiam punctorum I, pro arbitrio augere possumus, magnitudinem Ellipsis, ex qua pendet, mutando. Atque

X.  
Et ut omnes  
qui ex un-  
guis diver-  
gantur, qui  
ad idem  
punctum con-  
verunt, ste-  
rum diver-  
gunt.



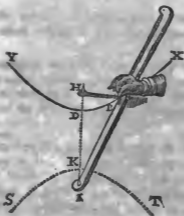
gunt, quæ  
ab eodem  
puncto prode-  
unt.

XI.  
Quid sit hy-  
perbola, et  
suo distri-  
butione mo-  
do.



tenens: quæ operâ, prout deducit digitum, regulam circa paxillum rotans, lineam curvam X B D, Hyperbolæ partem in terra describit. Et postea conversâ regulâ in alteram partem,

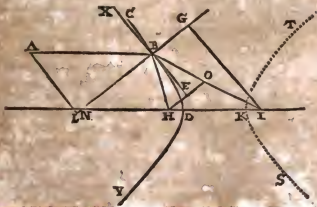
eâque prolata ad Y, eodem modo alteram partem Y D designat. Et præterea, si transferat nodum suæ regulæ in paxillum I, & extremitatem regulæ in paxillum H, aliam Hyperbolæ S K T describet, planè similem & oppositam priori. Sed si regulâ & paxillis non mutatis longiorem tantum restim admoveat, Hyperbolæ alterius speciei designabit; & si adhuc paulò longiorem, adhuc alterius, donec ipsam regulam planè æqualem reddens, rectam lineam loco Hyperbolæ describet. Deinde si paxillorum distantiam mutet eâdem proportionem, quâ differentiam quæ inter lon-



longitu lineam funis & regulæ, Hyperbolas ejusdem quilibet speciei describer, sed quarum partes similes, magnitudi line different. Et tandem, si æqualiter augeat longitudinem reſtis & regulæ, manente differentiã illarum, & paxillorum intervallo, non aliam Hyperbolam describer, ſed majorem illius partem. Illa enim hujus lineæ natura eſt, ut licet ſemper magis magisque ad eandem partem inclinæ, tamen in infinitum protenſa, nunquam extremitates ſuas committat. Et ita videmus ipſam plurimis modis ad lineam rectam reſertî, quemadmodum Ellipſis ad circulem: item infinitas diverſarum ſpecierum eſſe, & ſingularum ſpecierum infinitas, quarum partes ſimiles, magnitudine differant. Et præterea ſi ex aliquo puncto, ut B, pro arbitrio in alterutra ex iis electo, duas rectas ducamus, ad puncta H & I, in quibus duo paſi deſcriptioni inſervientes deſigi debent, & quæ itidem nominabimus focos; differentiã harum linearum HB & IB, ſemper æqualis erit lineæ DK, quæ diſtantiã Hyperbolarum oppoſitarum deſignat. Hocque ex eo apparet, quòd BI tanta præciſe longitudine BH ſuperet, quanta reſtis eãdem regulã brevior eſt; & quòd etiam DI, eãdem parte longior ſit quàm DH. Nam ſi à DI, auferas KI, cui æqualis eſt DH, DK illorum differentiã habemus. Denique etiam videmus Hyperbolas, quæ ſervata eãdem proportione inter DK & HI deſcribuntur, omnes ejusdem ſpeciei eſſe. Et inſuper eſt obſervandum, ſi per punctum B, pro arbitrio in Ellipſi aſſumptum, rectam CE ducamus, dividentem angulum HBI, in duas æquales partes, hanc eãdem CE, Hyperbolam in puncto B tangere: cujus demonſtrationem Geometræ in numero habent.

Hinc etiam notemus, ſi ex eodem puncto B, ad interiora Hyperbolæ re-

XII.  
Demonſtratio proprietas  
hyperbolæ  
quod adtraſionem.



(M) 3

ſtam

Etiam  $BA$ , parallelam axi  $DK$  ducamus, & simul per idem punctum  $B$ , lineam  $LG$ , ad angulos rectos secantem  $CE$  proferamus, & deinde sumpta  $BA$  æquali  $BI$ , à punctis  $A$  &  $I$  duas perpendiculares in  $LG$  mutamus: has duas posteriores  $AL$  &  $IG$ , eandem proportionem inter se habituras, quam duæ  $DK$  &  $HI$ . Et consequenter si hanc Hyperboles figuram vitro dederimus, cujus refractiones metimur per proportionem, quæ inter lineas  $DK$  &  $HI$ , illam omnes radios axi suo in hoc vitro parallelis, extrinsecus collecturam in puncto  $I$ , saltem si convexum sit hoc vitrum; nam si concavum, alios aliò disperget, tanquam si venirent ex hoc puncto  $I$ .

Quorum hæc est demonstratio. Primò, quia lineæ  $AB$  &  $NI$ , item quæ  $AL$  &  $GI$ , sunt parallelæ, triangula rectangula  $ALB$  &  $IGN$  sunt similia: unde sequitur,  $AL$  esse ad  $IG$  ut  $AB$  ad  $NI$ ; vel, quia  $BI$  &  $AB$  sunt æquales, ut  $BI$  ad  $NI$ . Deinde si  $HO$  parallelam ducamus ad  $LG$ , manifestum est ita se habere  $B$  ad  $NI$ , quemadmodum  $O$  ad  $HI$ , ob similitudinem triangulorum  $BNI$  &  $OHI$ . Postremò, duobus angulis  $EBH$  &  $EBI$  ex constructione æqualibus, &  $HO$ , quæ parallela  $LG$ , secante ad angulos rectos  $CE$ , duo triangula,

$BEH$ , &  $BEO$ , omnino erunt æqualia. Et ita  $BH$  basi unius, æquali existente  $BO$  basi alterius, relinquatur  $OI$  differentia inter  $BH$ , &  $BI$ , quam supra diximus esse æqualem  $DK$ . Idemque  $AL$  est ad  $IG$ , quemadmodum  $DK$  ad  $HI$ . Unde sequitur, observatâ semper inter lineas  $DK$  &  $HI$  proportionem, quæ apta est dimetiendis refractionibus vitri, aut similis materiz, qua uti animus est; (sicut in describenda Ellipsi fecimus; hoc tantum excepto; quod  $DK$  non possit hic esse nisi brevissima, cum è contrâ, ubi de Ellipsi agebatur, debuerit esse longissima) si describamus partem Hyperboles quæ curvabitur, ut  $DB$ , & à  $B$  ad

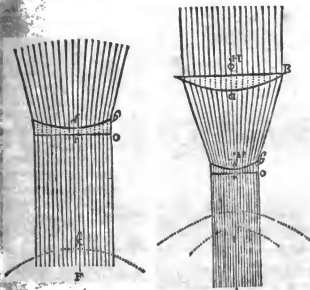


ad angulos rectos deducamus in  $KD$ , rectam  $BQ$ , duas lineas  $DB$  &  $QB$  in orbem circa axem  $DK$  rotatas, figuram vitri delineaturas, quæ omnes radios illud permeantes, & parallelos axi in aëre, à parte superficiæ planæ  $BD$  (in qua nullam refractionem patiuntur) colliget ab altera parte, in puncto  $I$ .

Et si facta Hyperbolæ  $db$ , quæ similis sit præcedenti, rectam  $ro$  ubicunque sibiue dicamus; sic tamen ut Hyperbolâ non sectâ, ad perpendicularum in axem illius  $dk$  incidat, & duo puncta  $b$  &  $o$ , per aliam rectam parallelam axi  $dk$ , jungamus; tres lineæ  $ro$ ,  $ob$ , &  $bd$ , rotatæ circa axem  $dk$ , describent figuram Vitri, omnes radios axi parallelos à parte superficiæ planæ, huc illic ab alterâ parte dispergentem, tanquam si venirent ex puncto  $I$ .

Et si breviori sumptâ lineâ  $HI$ , ad describendam Hyperbolam vitri  $robd$ , quàm erat ad describendam alteram vitri  $DBQ$ , dispona-

XIII.  
Quomodo ut  
sibi hyperbo-  
lit & lineâ  
rectâ fieri  
possint vitra,  
quæ radios  
omnes in-  
veniens in-  
veniant, atq;  
illæ que obliquæ  
& circum-  
flexissimæ.



mus hæc duo vitra tali ratione, ut axes illorum  $DQ$ ,  $rd$ , in eadem recta

recta jaceant, & duo foci in eodem loco I; aduersis duabus superficiebus Hyperbolicis, omnes radios axi ante occursum parallelos, post transitum itidem parallelos, & magis in arcum coactos à parte vitri *robd*, quàm à parte altererius, reddent.



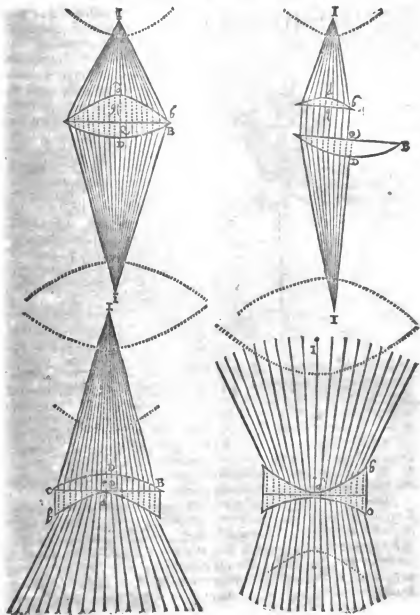
Et si duo DBQ & *dbq*, similia quidem sed magnitudine inaequalia, ita disponamus, ut axes illorum DQ & *dq*, etiam in eadem recta porrigantur, & duo foci in eodem loco I concurrant, aduersis duabus superficiebus Hyperbolicis, idem agent quod proxime praecedentes; radios scilicet axi ab una parallelos etiam ab altera parallelos reddent, & simul in arcum spatium cogent à parte minoris vitri.

Et si planas superficies duorum vitrorum DBQ & *dbq* jungamus, aut disjungamus intervallo quo libet, obuersis tantum superficiebus planis, quamvis eorum axes in eandem rectam non coincidant, modò tantum sint paralleli; vel potius si componamus aliquod vitrum, figuram duorum ita junctorum representans, illius ope efficiemus, ut radii venientes

ex uno punctum I, in altero ab opposita parte coeant.

Et si fabricetur aliquod vitrum, quod habeat figuram duorum DBQ & *robd*, ita junctorum, ut eorum superficies planae se mutuo contingant, illud omnes radios venientes ex uno punctum I disgregabit, tanquam si venirent ex altero.

Et



(N)



XIV.  
Etiam si man-  
ta a alio figura  
fint, qua eor-  
dem effectus  
producere  
queunt, nul-  
las tamen  
præcedentes  
ad constructio-  
nem aptiores.

XV.  
Figurae solæ  
hyperbolæ, &  
duo radii a  
omnibus, de-  
lineata esse  
facillime.

Et postremò si vitrum componamus ejusdem figuræ, quam reddunt duo radii, quum ipsorum duarum planarum superficies conjunctæ sunt, efficiemus ut omnes radii qui convergentes in hoc vitrum ferrentur, tanquam si essent ultra ipsum coituri in puncto I, postquam illud pertransiverint, divergant, tanquam si venirent ex altero puncto I.

Atque hæc omnia meâ quidem sententiâ tam perspicua sunt, ut sola contemplatio figurarum, ad rei cognitionem sufficere possit.

Porro, easdem mutationes radiorum quas explicavimus, primò per duo vitra elliptica, deinde

per totidem hyperbolica, & duo alia producere possunt, quorum hoc Hyperbolicum, illud Ellipticum. Et præterea infinita alia possumus imaginari, idem omnino agentia, scilicet ut omnes radii venientes ex uno puncto, aut tendentes ad unum, aut paralleli, ex aliis in alios horum trium mutantur. Sed hoc loco de iis verba facere supervacuum arbitror, quoniam commodius in Geometria poterunt explicari; atque ea quæ jam descripsimus, sunt omnium aptissima ad nostrum institutum, quemadmodum hic ostendere conabor; & eadem operâ, exponendo præcipuas omnes differentias, quæ inter ipsa esse possunt, quænam præ cæteris sint eligenda demonstrabo.

Harum differentiarum prima consistit in eo quòd figura unius delineata longè facillior sit quàm alterius; & certum est post lineam rectam, circulearem, & parabolam, ex quibus solistralis vitri figura componi non potest, nullam Ellipsi aut Hyperbolæ simpliciorum dari, ut cuivis inquirenti liquebit. Ad eò quidem ut quum linea recta delineata facillior sit, quàm circularis, & Hyperbolæ haud difficilior quàm Ellipsis, vitra quorum figuræ ex Hyperbolis & rectis lineis componuntur, facillimè omnium expoliri possit videntur. Hæc secun-  
dum

dum locum tenent, quæ circulis & Ellipsis constant; reliquæ omnes nobis non explicata, majoris sunt operæ. Saltem quantum ex motuum quibus describuntur simplicitate potest judicari: Nam si qui forsitan artifices vitra sphaerica commodius expoliant quàm plana, hoc contingit ex accidenti, & ad hujus scientiæ theoriã, quam solam explicandam suscepi, non spectat.

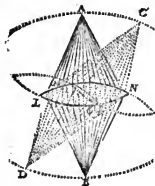
Secunda differentia in eo est, quòd inter plura vitra eodem modo radios immutantia, qui referuntur ad unum aliquod punctum, aut paralleli ab altera parte veniunt, illa, quorum superficies sunt minus, aut minus inæ qualiter, in curvata, ita ut refractiones minus inæ quales producant, radios ad alia puncta relatos, vel ab alia parte venientes, semper aliquantò accuratius quàm reliqui immutant. Sed ad perfectam hujus cognitionem, observat un necessarium est, solam inæ qualitatem curvaturæ linearum, quibus figuræ horum vitrorum componuntur, ob stare, quòd minus dispositio radiorum qui referuntur ad plura diversa puncta, aut paralleli veniunt ex pluribus diversis partibus, æquè exactè mutetur, atque illa radiorum qui ad unum tantum punctum referuntur, aut veniunt ex una eademque parte paralleli. Si enim ex. gr. ad radios venientes ex puncto A, colligendos in puncto B, superficies vitri interpositi GHIK, omnino planæ esse deberent, ita scilicet, ut linea recta GH, quæ unam ex iis repræsentat, vim haberet efficiendi ut omnes illi radii venientes à puncto A, fierent paralleli dum essent in vitro, & eadem ratione altera linea recta KI, efficeret ut iidem egredientes ex vitro tenderent versus B; eadem hæc lineæ GH & KI, efficerent etiam ut radii omnes venientes à puncto C, tenderent versus D, & generaliter ut omnes ii qui ex aliquo punctorum lineæ rectæ AC (quam suppono parallelam ipsi GH) versus unum aliquod ex punctis rectæ BD (quam facio parallelam ipsi IK, & tantumdem ab ea distantem quantum A C distat à GH) hæterentur: Cùm enim hæc lineæ GH & KI, nullo modo incurvatæ sint, omnia puncta aliarum AC & BD, referuntur ad ipsas eodem modo.



XVI.  
Quæcumque  
fit vitri figura,  
non potest  
id accurate  
efficere, nisi  
radia à diversis  
punctis  
procedentes, in  
eodem puncto  
diversi puncto  
sua converge  
rentur.

Simili ratione si esset vitrum quale LMNO (cujus suppono superficies LMN & LON esse duo æqualia sphaeræ segmenta;) quod vim haberet efficiendi ut radii omnes egressi ex puncto A. cogrentur in puncto B; haberet eodem modo efficiendi ut omnes ex puncto C cogrentur in D; & generaliter, ut omnes, qui procederent ex uno aliquo punctorum superficiei CA (quam suppono esse segmentum sphaeræ idem





XVII.  
*Vita hyper-*  
*bolica am-*  
*maro opti-*  
*ma esse in*  
*hanc figuram.*

omnia puncta alicujus alterius lineæ, & neutra ex his sufficit ad componendam figuram vitri, quæ omnes radios venientes ex aliquo puncto, accuratè in alio colligere possit, satis liquet, nullam eorum quæ huc rei inserviunt, omnes radios ex aliquot punctis elapsos, accuratè in aliis punctis coacturam. Et ad seligendas ex iis, quæ radios minùs dispergant circa locum in quo illos colligere volumus, minùs curvata, & minùs inæquales, cæteris præferendæ erunt, ut quantum possint, ad circularem aut ad rectam proximè accedant; & potiùs ad rectam, quàm ad circularem, propterea quòd hujus partes habent tantùm eundem respectum ad illa puncta, quæ aequaliter ab ejus centro distant, nec ullum aliud eodem modo respiciunt quo illud centrum. Unde facillè concluditur, Ellipsin ab Hyperbola hæc in re sperari, & nullam excogitare posse vitri figuram, quæ omnes radios ex diversis punctis venientes, in totidem aliis aequè remotis à vitro ac priora tam accuratè colligat, quàm illa quæ constat ex duabus æqualibus Hyperbolis. Et quidem etiãsi hęc accuratè totius hujus rei demonstrationi superfedeam, facillè tamen est applicare ea quæ jam dixi ad alios modos inflectendi radios, qui respiciunt diversa puncta, vel parallelè veniunt ex diversis partibus; atque ita cognoscere vitra Hyperbolica, vel ad hoc esse omnium aptissima, vel certè nullis aliis tam insigniter minùs apta, ut iis idcirco debeant postponi, quibus jam diximus esse præferenda, ex eo quòd faciliùs poliaatur.

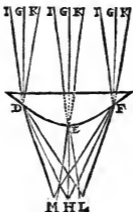
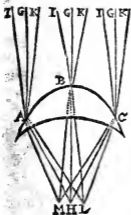
XVIII.  
*Præter à di-*  
*rectis, dicitur*  
*et præter a-*  
*rectis, dicitur*  
*et præter a-*  
*rectis, dicitur*

Tertia horum vitrorum differentia in eo consistit, quòd una efficiat ut radii, qui ea portranscunt decussantur, paulò magis post illam decussationem ab invicem removeantur, & alia paulò minùs. Ut si ex gr. radii  $G G$  veniant ex centro Solis,  $II$  ex sinistra ejus circumferen-

tiz

tiz parte, & KK ex dextra, postquam pertransiverint vitrum Hyperbolicum DEF, magis ab invicem removebuntur quàm priùs (hoc est, angulus MFL; major erit angulo IFK, & ita de cæteris;) & contra, postquam pertransiverint Ellipticum ABC, magis ad invicem accedent (hoc est,

tra hyperbolicum & ellipticum: quare & ellipticum dicitur illi, tamen in hac parte trajectanda per-



angulus MCL, minor erit angulo ICK,) adeo ut hoc Ellipticum puncta LHM sibi invicem propiora reddat, quàm Hyperbolicum; Et quidem tantò magis propinqua reddit quantò crassius est.

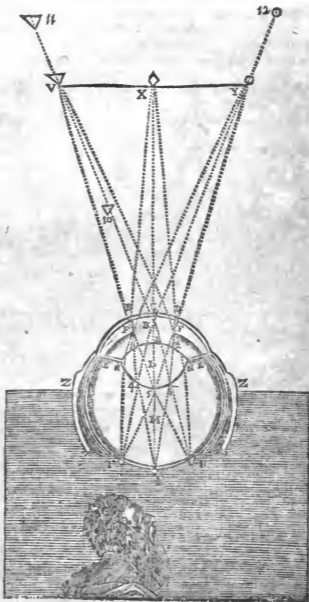
Sed quantum demum crassitiam illi demus, nunquam nisi ad summam quartam vel tertiam partem propius quàm Hyperbolicum illa junget. Atque hæc diversitas à quantitate refractionum quæ in vitro sunt ita pendet, ut crystallus montana, quæ illas paulò majores reddit, quàm vitrum, possit etiam hanc paulò majorem efficere. Sed nullius figuræ vitrum potest excogitari quod hæc puncta LHM, multò magis se jungat quàm Hyperbolicum, nec quod magis cogat quàm Ellipticum.

XIX. Quantumcunque densitatem habeat, non posse ad imaginem quam isti radii pingunt, nisi quarta aut tertia parte minorem

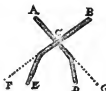
reddere quàm faciat hyperbolicum: & inæqualitatem tantò majorem esse, quantò major est vitri refractionis. Nullam vitri figuram dari posse quæ imaginem istam majorem reddat hyperbolica, aut minorem elliptica.

Hic autem ex occasione notare possumus, quo sensu suprà dictum sit, radios ex diversis punctis manantes, aut diversis partibus parallelos, omnes in prima superficie decursari, quæ efficiat ut in totidem aliis iterum colligantur. Ut quum audivimus, illos obje-

XX. Quomodo intelligendum sit, radii a diversis punctis



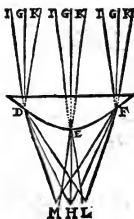
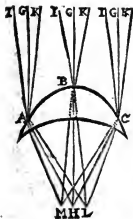
Si VXY, qui imaginem RST in oculi fundo delineant, decussari in primâ illius superficie B C D. Hoc enim ex eo pendet, quod, ex gr. tres radii VCR, XCS, & YCT, reverâ decussentur in hac superficie B C D, in puncto C. Unde sequitur licet radius VDR longè altius occurrat radio VBT, & VBR inferius radio YDT, quia tamen ad eadem puncta tendunt, ad quæ VCR & YCT, eadem ratione considerari posse, ac si in eodem loco decussarentur. Et quum eadem hæc superficies B C D illos ita disponat, ut omnes ad eadem puncta tendant, potius cogitare debemus ibi universos decussari, quam superius aut inferius. Non obstantè quòd & aliæ superficies 1 2 3 & 4 5 6 illos detorquere possint. Quemadmodum duo bacilla curva, A C D, & B C E, licet multùm à punctis F & G recedant, ad quæ irent, si recta essent, & tantum sem atque nunc in puncto C decussarentur, nihilominus tamen reverâ in hoc puncto C decussantur. Sed interim adeò curva esse possent, ut iterum in alio puncto decussarentur. Et eadem ratione radii permeantes duo vitra convexa DBQ & d b q in superficie prioris decussantur, dein de iterum in alterâ posterioris; ii saltem qui ex diversis partibus allabuntur, alios enim qui ex eadem manant, palàm est denum in puncto I decussari.



Vid. Fig. pag. 96.

Obiter etiam observemus, radios solis, vitro Elliptico ABC collectos, vehementius urere quàm si per Hyperbolicum DEF collecti forent. Neque

XXI.  
Vitra Elliptica obliqua urere quàm Hyperbolica & quomodo melius urereat vim speculorum antea tantum. Nulla posse fieri qualitas radii urere in superficie.



enim tantummodo radiorum ex centro Solis manantium, ut GG, ratio habenda, sed etiam aliorum, qui cum ex alijs ejus partibus fluant, non multò minus

nus vitrum habent quam illi, qui ex centro: adeò ut vehementer caloris quem excitant, aestimari debeat ex magnitudine vitri vel speculi quod illos colligit, comparatà cum magnitudine spatii in quo colligit. Ita, exempli gratià, si diametri vitri ABC sit quadruplo major distantià, quæ est inter puncta L & M, fadus ejus ope collecti sedecies tantum roboris habebunt, quantum haberent vitrum planum permeantes, quod illos nullo modo derorqueret. Et quoniam distantia inter puncta M & L major vel minor est, pro ratione intervalli, quod est inter illa & vitrum ABC, vel simile aliud corpus radios ibi cogens, nec ipsam magnitudinem diametri hujus corporis, nec particularis ejus figura, nisi unà quartà, aut ad summum tertiam parte, potest augere: certum est hanc lineam comburentem in æquilibrium, quam quidam somniarunt, vanam & imaginariam esse.

## XXII.

*Maxima virtus aut specula ut radium congregant, non dum quæ sit virtus in quo est congregatio, atque maxima, qua signatur maxime similes habent, ut aquæ specula: illaque maxima virtus aut speculum prærogativam habere, quibus est in ista majoris &*

Et si duo vitra vel comburentia specula sumamus, quorum unum altero majus, quæliacum quæ demum sint, dum modo similibus figurarum, majus quidem radios Solis in spatio majori colliget, longius etiam a se reddet, quam minus: interim in singulis partibus hujus spatii, non plus vitrum hi radii habebunt, quam in altero, in quo minus illos colligit. Atque ita vitra & specula vel se exigua fieri possunt, æquè vehementer comburentia, ac maxima. Et speculum comburens, cujus diameter non multò major est centesima circiter parte distantie, quæ inter illum, & locum in quo radios Solis colligere debet, id est, cujus eadem sit ratio ad hanc distantiam, quæ diametri Solis, ad eam quæ inter nos & Solem, licet angeli manu expolitur, non magis calefaciet illum locum, in quo radios quam maximè colliget, quam illi radii, qui ex nullo speculo reflexi directè ex Sole manant. Atque hoc etiam ferè eodem modo de vitris comburentibus intelligi debet. Unde patet, eos qui non consummatam Optices cogitationem habent, multa fingere quæ fieri non possunt; & specula illa famosa quibus Archimedes navigia procul incendisse fertur, vel ad modum magna fuisse, vel potiùs fabulosa esse.

*ve in ista congregant: atq. ita specula aut vitra valde parva fieri possunt, qua tamen magnam virtutem habent. Si speculum comburens cujus diameter non excedit 100. partem distantie ad quam radios congregat, non possit efficitur ut vehementer urant aut calcassant, quàm illi qui directè a Sole procedunt.*

## XVII.

*Visa est specula plures ex eodem puncto radios cogere, per se sunt enim plures partibus, ut red dant, quam in altero figura.*

Quartum discrimen, in vitris de quibus agimus notandum, ad ea impertinis pertinet, quæ mutant dispositionem radiorum ex propinquo aliquo puncto manantium, & in eo consistit, quòd alia, nempe quorum superficies illi puncto obversa quam maximè est concava, pro ratione ipsorum magnitudinis majorem copiam radiorum admittant, quam alia, licet eisdem diametrum non habeant majorem. Et in hac re vitrum

erum Ellipticum NOP (quod tam magnum supponimus, ut extremitates illius N & P, sint puncta determinantia minimam Ellipsis diametrum)



Hyperbolicum QRS superat, licet pro arbitrio magnum fingatur; & ad hunc effectum nullo alio inferius est.

Postremò hæc vitra etiam in hoc differunt, quòd ad eadem effecta producenda, circa radios qui referuntur ad unicum punctum, vel sunt paralleli, illa quæ sunt quarum jam figurarum debeant esse plura numero, vel efficere ut radii qui alia puncta vel alias partes respiciunt, pluribus vicibus decussentur, quàm quæ sunt aliarum: Ut suprà vidimus ad radios ex uno puncto manantes, in alio colligendos, aut dispergendos tanquam si ex alio venirent, aut rursus, aut dispergendos illos, qui versus aliquod punctum tendunt, tanquam si ex aliquo alio egrederentur, semper duo vitra Elliptica adhibenda, quum ad idem efficiendum unico tantùm Hyperbolico opus sit. Et parallelos servato parallelismo, in minus spatium quàm antea occupabant arctari posse, tam per duo vitra Hyperbolica convexa, quæ radios ex diversis punctis venientes bis decussant, quàm per convexum & concavum, quæ semel tantùm eos sem decussant. Sed manifestum est, nunquam pluribus vitris utendum, quoties unum sufficit, nec procurandum ut sapius radii decussentur, ubi semel decussati idem præstare possunt.

Atque ex his omnibus est concludendum, vitra Elliptica & Hyperbolica, cunctis aliis, quæ possunt excogitari, præstare; Et præterea serè semper Hyperbolica Ellipticis esse præferenda. Quibus præmissis hinc deinceps exponam quæ ratione nihil videatur unumquodque genus speculorum fieri debere, ut quàm maximam perfectionem acquirat.

XXIV.  
Sæpe vitra  
hyperbolica  
ellipticis esse  
preferenda  
quod uno  
tantumdem  
aliquo duo-  
bus effi-  
ciat.

## Descriptio Specillorum.

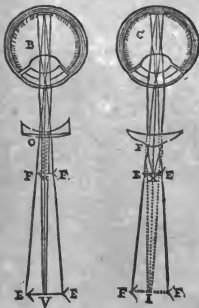
I.  
Quale sit per-  
fectissimum  
materia &  
cur sit sim-  
per fiat ali-  
qua reflexum  
in corporum  
pellucidorum  
superficie:  
curque ve-  
stigia ista  
videtur sit  
in crystallo  
quoniam vi-  
da.

**P**rimò omnium necessarium est, pellucidam materiam eligere, politu fa-  
cilem, & tamen satis duram, ad figuram quæ ipsi dabitur retinendam; præ-  
terea minimum coloratam, & quàm minimè: flexioni obnoxiam.  
Et quidem in hunc usque diem non alia reperta fuit, quæ omnes has condicio-  
nes perfectius expleat, quàm vitrum valde purum & translucentum, ex cinere  
subtilissimo confectum. Licet enim Crystallus montana purior & pelluci-  
dior videatur, tamen quum superficies illius plures radios quàm vitrum refle-  
ctant, ut experientia docere videtur, non tam apta forsàn nostro proposito fu-  
erit. Hic autem ad cognoscendam hujus reflexionis causam, & quare potius  
in superficiebus tum vitri tum crystalli fiat, quàm in medio illorum, item quare  
major in superficie crystalli quàm vitri, nobis in memoriam revocandum est,  
quòd ratione supra naturam luminis descripsimus, dicentes illam nihil esse in  
pellucido corpore, præter actionem aut inclinationem ad motum, materię cu-  
jusdam subtilissimæ, omnes illius poros replentis, & cogitandum poros om-  
nium corporum pellucidorum, aded æquales & rectos esse, ut facillimè hanc  
materiam subtilem sine morâ & offensione transmittant; Sed nunquàm po-  
ros duorum corporum pellucidorum diversæ naturæ, ut illi aëris & vitri seu  
crystalli, tam accuratè ad invicem respondere, quin semper nonnullæ particu-  
læ materię subtilis manantes, exempli gratiâ, ex aëre ad vitrum, inde resiliant,  
partibus solidis superficiei illius occurrentes: & eadem ratione ex vitro in aë-  
rem delatæ, partibus solidis superficiei aëris obviæ, eò unde venerant reflectan-  
tur; sunt enim in aëre multæ, quæ respectu hujus materię subtilis, solidæ pos-  
sunt nominari. Quibus cognitis si consideremus crystallum componi ex  
partibus solidis crassioribus, & poros habere angustiores, quàm vitrum, quem-  
admodum ex majori ejus duritie simul & pondere satis patet, facillè credemus  
illam plures ex istius materię subtilis particulis superficie suâ repulsuram, & ex  
consequenti paucioribus radiis aditum præbituram quàm vel aër vel vitrum;  
licet interea faciliorem transitum, quàm illa, præbeat, iis quibus præbet, juxta  
ea quæ supra dicta sunt.

II.  
Descriptio  
confusio-  
rum qua my-  
opium infer-  
viant, & si  
qui tantum  
amivis vide-  
re possunt.

Itaque selecto purissimo vitro, minimè colorato, & paucissimos ra-  
dios reflectente, si illius ope defectui eorum opem ferre volumus, quo-  
rum aëies non tantum ad remota valet, quantum ad propinqua, vel con-  
trà non tantum ad propinqua quantum ad remota, apertissimè ad hoc figu-  
ræ erunt, quæ ex Hyperbolis constant. Ut si, exempli gratiâ, oculus B,  
vel C, à natura comparatus sit ad colligendos in suo fundo omnes radios  
manentes ex puncto H vel I, ac non illos ex V, vel X, ut tamen & hoc  
V, vel

V, vel X, accuratè cernat, interponendum est vitrum O, vel P, cujus superficies, una concava, altera convexa ope duarum Hyperbolarum descriptæ sunt,



& concava quæ oculo est obvertenda, habet pro foco punctum H, vel I, & convexa punctum V vel X.

Atque si punctum I, vel V, satis remotum sit ab oculo, nempe ad quinde-  
 cim aut viginti pedes aut amplius; tunc loco Hyperbolæ, cujus focus esse de-  
 beret, sufficere uti lineam rectam, & sic facere unam ex superficiebus vitri omnino  
 planam, nempe anteriorem, quæ oculo obverti debet, si sit punctum I quod ita  
 remotum supponimus; & anteriorem, si sit punctum T. Tum enim tanta  
 objecti pars, quanta est pupillæ magnitudo, loco unius puncti erit, quæ non  
 plus spatii in oculi fundo occupet, quàm extremitatem unius capillamenti  
 nervi optici.

Neque etiam necessarium est, quoties objecta paulò magis vel minùs di-  
 stantia volumus contueri, alia statim adhibere vitra; sed sufficit ad usum ha-  
 bere duo, quorum alterum distantie rerum, quas vulgò contemplamur, mini-  
 maz congruat, & alterum maximæ; vel etiam unum quod inter hæc duo me-  
 dium sit. Cùm enim oculi quibus aptari debent, non omnino inmoti sint &  
 rigidi, facillè ad figuram talis vitri mutantur.

III.  
 Quo supponi  
 possit radius  
 à puncto fa-  
 to veniente  
 esse quasi  
 parallelus; et  
 cui non sit  
 necesse con-  
 siderarum  
 quibus utrob-  
 que fines fi-  
 guram valdè  
 accuratam  
 esse.

(o) e Quod



## Descriptio Specillorum.

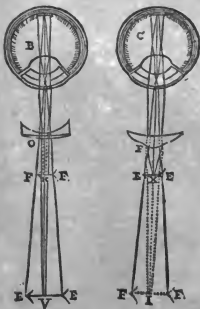
I.  
Quid sit  
specillum  
quod sit per  
specillum  
materiam & de  
specillo sum-  
pti sit ab-  
que a reflexio  
in corpore  
pellucidorum  
superficie  
curvae re-  
flexio ista  
vultus sit  
in crystallo  
quam in vi-  
tro.

**P**rimo omnium necessarium est, pellucidam materiam eligere, politu facilem, & tamen satis duram, ad figuram quæ ipsi dabitur retinendam; præterea minimum coloratam, & quàm minimè reflexioni obnoxiam. Et qui dem in hunc usque diem non alia reperta fuit, quæ omnes has conditiones perfectius expleat, quàm vitrum valde purum & translucentum, ex cinere subtilissimo consilatum. Licet enim Crystallus montana purior & pellucidior videatur, tamen quum superficies illius plures radios quàm vitrum reflectat, ut experientia docere videtur, non tam apta forsitan nostro proposito fuerit. Hic autem ad cognoscendam hujus reflexionis causam, & quare potius in superficiebus tum vitri tum crystalli fiat, quàm in medio illorum, item quare major in superficie crystalli quàm vitri, nobis in memoriam revocandum est, quæ ratione supra naturam luminis descripsimus, dicentes illam nihil esse in pellucido corpore, præter actionem ad inclinationem ad motum, materix cujusdam subtilissimæ, omnes illius poros replentis, & cogitandum poros omnium corporum pellucidorum, ad eò æquales & rectos esse, ut facillimè hanc materiam subtilem sine morâ & offensione transmittant; Sed nunquam poros duorum corporum pellucidorum diversæ naturæ, ut illi aëris & vitri seu crystalli, tam accuratè ad invicem respondere, quin semper nonnullæ particulæ materix subtilis manentes, exempli gratiâ, ex aëre ad vitrum, inde resiliant, partibus solidis superficiei illius occurrentes: & eadè ratione ex vitro in aërem delatæ, partibus solidis superficiei aëris obvix, eò unde venerant reflectantur; sunt enim in aëre multæ, quæ respectu hujus materix subtilis, solidæ possunt nominari. Quibus cognitis si consideremus crystallum componi ex partibus solidis crassioribus, & poros habere angustiores, quàm vitrum, quemadmodum ex majori ejus duritie simul & pondere satis patet, facillè credemus illam plures ex istius materix subtilis particulis superficie sua repulsuram, & ex consequenti paucioribus radiis ad eum præbituram quàm vel aër vel vitrum; licet interea faciliorem transitum, quàm illa, præbeat, iis quibus præbet, juxta ea quæ supra dicta sunt.

II.  
Descriptio  
specilli  
quod qua  
specillum  
vultus sit  
in crystallo  
quam in vi-  
tro.

Itaque selecto purissimo vitro, minimè colorato, & paucissimos radios reflectente, si illius ope defectui eorum opem ferre volumus, quorum acies non tantum ad remota valet, quantum ad propinqua, vel contra non tantum ad propinqua quantum ad remota, apertissimè ad hoc figuræ erunt, quæ ex Hyperbolis constant. Ut si, exempli gratiâ, oculus B, vel C, à natura comparatus sit ad colligendos in suo fundo omnes radios manentes ex puncto H vel I, at non illos ex V, vel X, ut tamen & hoc  
V, vel

V, vel X, accuratè cernat, interponendum est vitrum O, vel P, cujus superficies, una concava, altera convexa a ope duarum Hyperbolarum describitur sunt,



& concava quæ oculo est obvertenda, habet pro foco punctum H, vel I, & convexa punctum V vel X.

Atque si punctum I, vel V, satis remotum sit ab oculo, nempe ad quindecim aut viginti pedes aut amplius; tunc loco Hyperbolæ, cujus focus esse deberet, sufficere uti lineæ rectæ, & sic facere unam ex superficiebus vitri omnino planam, nempe interiorem, quæ oculo obverti debet, si sit punctum I quod ita remotum supponimus; & exteriorem, si sit punctum T. Tum enim tanta objecti pars, quanta est pupillæ magnitudo, loco unius puncti erit, quum non plus spatii in oculi fundo occupet, quàm extremitatem unius capillamenti nervi optici.

Neque etiam necessarium est, quoties objecta pauld magis vel minùs distantia volumus contueri, alia statim adhibere vitra; sed sufficit ad usum habere duo, quorum alteram distantie rerum, quas vulgò contemplamur, minimæ congruar, & alterum maximæ; vel etiam unum quod inter hæc duo medium sit. Cùm enim oculi quibus aprari debent, non omnino immoti sint & rigidi, facillè ad figuram talis vitri mutantur.

(o) 2

Quod

III.  
 Cur supponi  
 possit radius  
 à puncto fa-  
 cto remota  
 producat  
 esse quæst  
 parallelæ; et  
 cur non sit  
 necesse con-  
 sideratum  
 quibus utan-  
 tur sicut fi-  
 guram nulli  
 accuratam  
 esse.

IV.  
Quomodo  
per specilla  
pulsantia  
vires vitra  
fieri debeant.

Quod si etiam ope unius vitri cupiamus efficere, ut objecta accessi (id est, quæ oculo quantum volumus possunt admoventi) multò majora & magis distinctè appareant, quàm dum respiciuntur sine specillis: commodissimum erit superficiem hujus vitri interiorè omnino planam reddere, exteriorè autem Hyperbolicam; cujus focus in eo loco sit, in quo objectum libuerit collocare. Notandum tamen hic commodissimum dici, non omnino optimum; nam concedo quidem si huic superficiè figuram Ellipseos demus, cujus eisdem focus ibidem sit ubi objectum, & alteri figuram segmenti spheræ, cujus centrum in eodem hoc foco, effectum paulò majorem fore: sed multò minus commodè tale vitrum poterit expoliri. Hic autem focus, siue Hyperbolæ, siue Ellipseos, rariùs propinquus esse debet, ut objecto (quod non nisi valdè exiguum esse possit) ibi locato, non majori intervallo distet à vitro, quàm necesse est, ut lumen quo debet illustrari ex circumjacentibus locis ad illud accedat. Atque hoc vitrum thecà aliquà elata includendum, ut totam illa contegatur, medià tantùm ejus parte exceptà, quæ magnitudine pupillam æquet, vel etiam sit paulò minor. Debentque omnes hujus thecæ parres, quæ oculo obvertentur, nigre esse. Et præterea non erit inutile ipsas oras holerico nigro circumdare, ut tantò commodiùs, oculo quàm proximè admostra, radios omnes luminis excludat, præter eos, qui per partem vitri detectam admittentur. Sed extrinsecus præstabit ejus superficiem albam esse, vel porius tersam & politam, figuramque habentem speculi concavi, ut omnes radios luminis in se effusos ad objectum reflectat. Et ad sustinendum objectum eo in loco, in quo esse debet ut ope specilli conspiciatur, non improbo per exiguas illas ampullas ex vitro vel crystallo, quarum usus in Gallia jam vulgaris est & irrequens. Sed ut aliquantò plus artis adhibeamus, meliùs erit si sulco aliquo, brachioli instar, ex thecà protenso sustineatur. Et denique ut abunde luminis adsit, totum specillum simul cum objecto erit Soli obvertendum. Ut si A sit vitrum, C pars interior thecæ cui inclusum est, D exterior, E objectum, G brachiolum sustinens, H oculus, & I Sol, cujus radii directè in oculum non penetrant, ob interceptum tam conspiciillum quàm objectum, sed effusi in corpus album, vel speculum D, resiliunt inde primò ad E, & tandem ab E ad oculum.

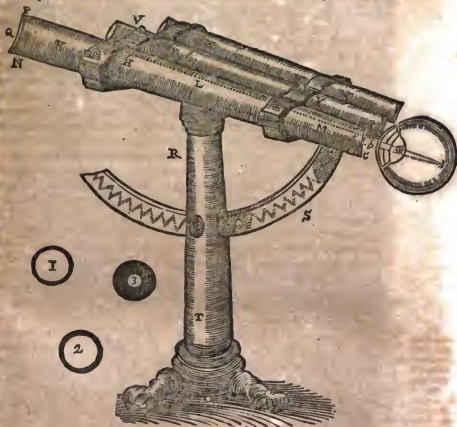


V.  
Quid requi-  
ratur in  
specillis, ut  
sint proficua.

Si verò aliquod specillum ad astra & alia objecta remota & inaccessa contemplananda volumus fabricare; duobus Hyperbolicis vitris, convexo uno & altero concavo, duabus tubi extremitatibus, ut hic videri possunt,

fiunt,

sunt, inferris, id erit componendum. Et primò *abc* superficies vitri concavi *abcd*, figuram Hyperbolicam exigit; ejus focus eà distantia abfit, à qua oculus cui hoc perspicillum paratur quàm accuratissimè sua objecta cernit. Hic ex.gr. oculo *G* ita disposito, ut distinctiùs cognoscat objecta quæ ad *H*, quàm ulla alia, *H* debet esse focus Hyperbolæ *abc*, & pro senioribus



qui rectiùs objecta remota quàm propinqua vident, hæc superficies *abc* omnino plana esse debet; contrà pro iis, quorum acies ad propinqua valet, satis concava. Altera superficies *d* figuram alterius Hyperbolæ exposcit, cujus focus *I* transversum pollicem aut circiter ab ea distet, ita ut oculi fundum contingat cum ejus superficie perspicillum erit junctum. Hæc tamen

(o) 3

pro-

proportiones non tam absolute necessariz sunt, quin multum etiam mutari possint, ita ut non aliter facta superficie *abc* pro senibus, nec pro myopibus quam pro cæteris, omnibus oculis idem perspicillum possit inservire, si tantum ejus tubus nunc aliquantulum diducatur, nunc contrahatur. Et quod ad superficiem *def*, forsan ob difficultatem ipsam multum excavandi, præstabit figuram Hyperboles illi dare, à qua focus aliquantò magis distet, quam dictum est, quod usus felicior quam mea præcepta docebit. Et in universum hoc tantum dico, quòd propius aderit hoc punctum *I*, reliquis partibus, eò majora objecta visum iri, quia tunc oculus ita erit disponendus, ac si propiora essent; & visioem magis fortem sive perspicuam futuram, quia tunc alterius vitri diameter poterit major esse. Verùm si nimis vicinum fiat, illam non adeò distinctam fore, quia tunc multi radii nimis oblique pro ratione aliorum, in vitri superficiem cadent. Diameter autem hujus vitri, sive pars quæ reflecta esse debet, cum tubo *KLM* inclusum est, satis magna erit, si aliquantulum excedat pupillæ quam maxime ductæ quantitatem. Et quod ad ejus crassitiem atinet, nunquam nimis exigua esse potest; licet enim illam augendo imagines objectorum paulò majores reddantur, quia tunc radii à diversis punctis venientes paulò magis in eà parte, quæ oculum respicit, divergunt, fit etiam e contra ut pauciora & minus distincte appareant; suntq; aliz vix commodiores ad imaginum magnitudines augendas. Quantum ad vitrum convexum *NOPQ*, superficies illius *NO* *P*, objecta respiciens, omnino plana esse debet, & altera *NOP* Hyperbolica; cujus focus accuratè in eundem locum cadat, in quem alterius Hyperboles *def*; & quòd perfectius telescopium desideramus, eò magis focus iste removendus est à puncto *O*. Præterea magnitudo diametri hujus vitri, determinatur à duabus relictis lincis *IdN* & *ISP*, ductis à foco *I*, per *d* & *f*, extremitates diametri vitri hyperbolici *def*; quam diametro pupillæ æqualem esse suppono. Sed etiam si diameter vitri *NOPQ* aliquantò minor sit, tamen objecta propterea non magis confusa, nec minora, sed tantum minori luce persufa apparebunt. Quapropter quoties illa nimis lucida erunt, diversi circuli nigri chartacei, vel similes in promptu habendi, ut 123, ad obtendas illius oras, & partem ejus reflectam, quantum lumen ex objectis effusum permiserit, angustissimam reddendam. Crassities autem hujus vitri, neque prodesse neque obesse potest, nisi forsàn ideo potest obesse, quòd vitrum quamvis purissimum & maxime tersum, semper tamen radios aliquantò plures reflectat, quam acit. Tubus *KLM* ex materia firmà & solidà fieri debet, ut duo vitra duabus illius extremitatibus immissa, accuratè semper eodem situ ibi hæreant. Totus etiam intrinsecus niger esse debet, atque holoserico nigro circa oram ad *M* vestiri, ut arcu oculo junctus omnem lucem excludat, eà exceptà quæ permeabit vitrum: *NOPQ*. Longitudinem autem illius, & latitudinem, distantia & magnitudo duorum vitrorum

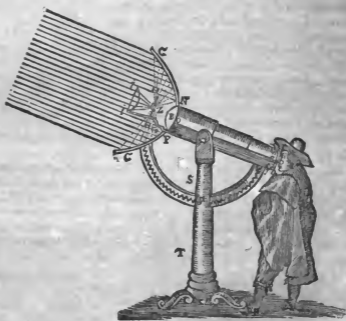
rum certam reddit. Postremò necessarium erit hunc tubum machinæ culdam imponi, ut R S T, cujus operâ verti in omnes plagas possit, & firmiter fissi è regione objectorum, quæ volumus contemplari. Et hujus quodæreci gratiâ dioptra vel duo pinnacidia, ut V V, huic machinæ affigenda erunt. Et insuper etiam, quia quò magis hæc perspicilla objectorum imagines augment, eò pauciores simul repræsentant, non abs re fuerit iis, quæ illas quam maximè augment, alia minus perfecta adjungere, ut eorum ope tanquam per gradus, ad cognitionem loci, in quo erit objectum quod perfectissima exhibebunt, deveniatur. Talia hic sunt XX & YY, quæ perfectissimo QLM ita adjuncta esse suppono, ut si vertatur machina cui imposita sunt, donec per dioptras V V planeta Jovis appareat, idem etiam per specillum XX apparebit, & præterea hujus specilliope quatuor alii minores planetæ Jovem comitantes dignoscuntur. Deinde si machina rursus ita ditigatur ut unus aliquis ex his minoribus planetis per centrum hujus specilli XX conspiciatur, conspicietur etiam per aliud specillum YY; ubi quia solus & multò major quàm prius apparebit, diversæ etiam regiones in eo distinguuntur. Et denique ex his regionibus, quæ per centrum hujus specilli Y Y spectabitur; spectabitur etiam per tertium specillum KLM, cujus ope variz res minores quæ in illa regione erunt, discernentur. Sed sciti non possent istas res esse in tali regione, talis ex planetis qui Jovem comitantur, sine ope aliorum; nec etiam illud in loca determinata, versus quæ volumus respicere, commodè dirigere possemus.

His autem tribus perspicillis, quartum aut plura perfectiora poterunt adjungi; saltem si artificibus industria ad id requisita non desit. Et nulum quidem inter hæc perfectissima & imperfectiora discrimen est, nisi quoddam eorum vitrum convexum debeat majus esse, & ejus focus remotior. Denique si manuum industria præstare possit, quod ars docet; hujus inventi beneficio poterimus res tam particulares & minutas in astris videre, quàm sint eæ quas vulgò in terra percipimus.

Si verò specillum habere cupiamus, cujus ope objecta propinqua & accessiva quàm distinctissimè fieri potest conspiciantur; & multò distinctius quàm ope illius quod paulò ante hunc in usum descripsimus, illud itidem duobus vitris hyperbolicis, uno concavo, convexo altero, duabus tubi extremitatibus inclusis erit componendum, & concavo abedef eadem figura danda, quæ proximè præcedenti, ut & superficiæ interiori convexi NOP. Exterior autem NRP, quam illud totam planam habebat, hic admodum convexa requiritur, & hyperbolica, cujus focus exterior æ ita propinquus sit, ut objecto ibi locato, non plus spatii illud & vitrum interjaceat, quàm admittendæ luci ad illud illuminandum requiri-

VI.  
Quæ sit  
dum esse debet  
aut perspicilla  
ta pollicaria,  
et sua perfe-  
ctio.

quitur. Et diameter hujus vitri non tanta requiritur, quanta in precedenti specillo, nec etiam tam exigua sufficit quàm illa vitri A, pauld ante descripti, sed talis circiter esse debet, ut recta NP, quæ illum designat, transeat per focum interiorem Hyperboles NR P, & in hac Hyperbola utrimque terminetur. Si enim minor foret, pauciores radios ab objecto reciperet; si major, pauld plures tantum admitteret; ita ut vitri crassities, quæ tunc multo major evaderet, non minus de illorum vi detraheret quàm ejusdem laniulo auget; & præterea non tantum luminis versus objectum reflecti possit. E re quoque erit hoc conspiciillum machinæ cuidam ut ST, imponere, quæ semper Soli obversum teneatur. Et vitrum NOPR speculo parabolico



Vid. figur.  
pag. 103.

concauo includendum erit, ut C C, quod omnes Solis radius reflectat ad punctum Z, in quo objectum parvo brachiolo G, alicunde ex speculo protensa sustineatur. Et præterea hoc brachiolum fulcire debet: liquid corpus nigrum & opacum, quale HH, quod objectum Z undiquaque circumferet, & accuratè magnitudinem vitri NOPR adæquet; ut nempe impediatur ne qui radii Solis directe incidant in hoc vitrum; inde enim intrantes cubum, quidam eorum

eorum procul dubio ad oculum resiliunt, & nonnihil de visionis perfectione detraherent; quia, quamvis hic tubus debeat intrinsecus fieri nigerrimus, nullum tamen corpus tam perfecte nigrum esse potest ut omnem vim luminis aliuunde in illud delapsi obrundat, & nullos omnino radios reflectat, præsertim si lumen illud sit satis forte, quale est Solis. Præterea corpus opacum  $HH$ , debet habere in medio foramen, quale  $Z$ , ejusdem magnitudinis cujus objectum, ut si id foras quodammodo sit pellucidum, etiam per directos Solis radios illuminetur; imò si necesse sit, per eosdem comburenti vitro  $II$ , quod exquælarum sit ac  $NOPR$ , collectos in puncto  $Z$ , ut omni ex parte tantum luminis in objectum mittatur, quantum sine periculo ustionis poterit ferre. Et facile erit velata parte speculi  $CC$ , vel vitri  $II$ , nimiam illorum vim temperare. Neminem ignorare exilimo, quare hæc tam sollicitè curem, ut quàm plurima luce objectum illustretur, & ut quàm plurimi ex eo radii ad oculum periant. Vitrum enim  $NOPR$ , quod in hoc specillo pupillæ vice fungitur, & in quo radii ad oculum periant. Vitrum enim  $NOPR$ , quod in hoc specillo pupillæ vice fungitur, & in quo radii ex diversis punctis manantes decussantur, cum multò vicinius sit objecto quàm oculo, efficit ut hi radii per multò majus spatium se extendant, in membranula illa quæ ex extremis nervi optici conflatur, quàm sit ipsa superficies objecti ex quo veniunt; & hæc patet, illos tantò minùs virium habere, quantò spatium per quod extenduntur est majus, ut è contrà multò plus habeat cum à vitro vel speculo ustorio in multò minori spatio colliguntur. Atque hinc tantùm longitudo hujus perspicilli dependet, id est, distantia quæ est inter Hyperbolum  $NO$  & ejus focum. Quantò enim illa major est, tantò magis imago objecti in oculi suo lo expanditur, ideoque tantò distinctiùs minutas illius partes ibi depingit; sed hoc ipsum vim luminis ita minuit, ut tandem non omnino sentiretur, nempe si nimis longum esset hoc specillum. Adeò ut ejus maxima longitudo non nisi experientia possit determinari. Et præterea etiam varia sit pro variare objectorum, quorum scilicet nonnulla magnam vim luminis, alia non nisi per exiguam sine ustione ferre possunt. Non quidem ignoro quædam adhuc alia posse excogitari, quibus hujus luminis vis aliquantò magis augetur; sed difficilior esset illorum usus, & vix ullum occurreret unquam objectum, quod majorem requirat. Possent etiam alia vitra poni in locum Hyperbolici  $NOPR$ , quæ paulò plures radios quàm hoc ab eodem objecti puncto reciperent; sed vel non efficerent, ut omnes radii ex diversis objecti punctis venientes tam proximè ad eandem alia puncta versus oculum concurrerent: vel ad hoc duobus vitris loco unius esset utendum; atque ita radiorum vis non minùs superficietum numero minueretur, quàm figurâ augetur; & denique illa multò distinctiùs possent poliri.



## VII.

*Ad hoc per-  
ficiendum ut  
dum, proba-  
re alteram  
oculum vel  
atque ob-  
scuro tegere,  
quam cum  
muscularum  
aut claudere,  
Vixit quaque  
esse visum  
necesse ante  
deliberare, in  
loco valde  
obscuro si  
contingendo  
atque etiam  
imaginationem  
tam habere,  
quasi ad res*

## VIII.

*Qui fiat ut  
muni' ante  
hac felices  
fuerint arti-  
fici in accu-  
ratis telefac-  
tum, quam in  
alio perffi-  
ctum.*

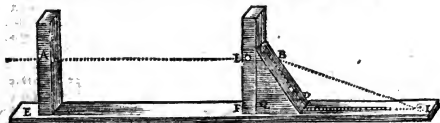
Supereff hęc tantum ut advertamus, quoniam hęc perspicilla non nisi unico oculo admoventur, operę esse ut alium interim oculum obscuro alioquo velo tegamus; sic enim pupilla ejus quo utemur magis aperietur, quam si alium vel luci expositum relinquamus, vel ope muscularum palpebras moventium claudamus: tanta enim est inter utrumque affinitas, ut vix unus alioquomodo moveri possit, quin alter statim ad eju<sup>m</sup> imitationem disponatur. Pręterea non erit inutile, non tantum hoc conspicillum arte oculo ad jungere, ut nullam nisi per illud recipiat lucem; sed etiam prius aliquam diu in obscuro loco stetit, ut visus acies tantum tenerior existeret, a minima luce affici possit; & pręterea imaginationem nostram eodem modo disponere, ac si res valde remotas & obscuras vellemus intueri, ut tantum magis pupilla dilataretur, & ideo a pluribus objecti punctis radios admittat. Jam enim supra notatum est, hunc motum pupillę non immediate sequi voluntatem quam habemus illam aperienti, sed potius ideam vel opinionem quam de obscuritate vel distantia objecti concepimus.

*quasi ad res valde remotas & obscuras intendum.*

Cęterum, si non nihil ad ea omnia quę supra dicta sunt animum reflectamus, & potissimum ad illa quę ex parte objectorum exteriorum requiruntur, ut visionis sensus quam perfectissimus evadat; non difficulter intelligemus per varias horum specillorum formas illud omne pręstari quod ab arte est expectandum: nec ideo est operę pretium ut hoc suscipiam demonstrarem. Item etiam facile agnosceremus nulla ex iis quę prius ab aliis descripta fuerant illo modo perfecta esse potuisse; quia maxima differentia est inter lineas circulares & Hyperbolas, & nunquam nisi lineę circulares adhibite sunt ad eos effectus, ad quos Hyperbolas requiri demonstratum est. Adeo ut nihil unquam boni hac in re factum sit, nisi cum artificum manus tam feliciter aberravit, ut loco sphericę figurę, Hyperbolicam vel ad hanc proximę accedentem, vitrorum superficiebus indiderit. Atque hoc pręcipue impedivit ne recte fierent illa specilla, quę videntis objectis inaccessis idonea sunt: indigent enim vitro convexo multo majori quam ex terra: & non modo difficilior est feliciter aberrare in poliendo magno vitro, quam in parvo; sed pręterea major est differentia inter superficies Hyperbolicam & sphericam in partibus a centro satis remotis, quę in majoribus vitris esse debent, quam in vicinis ex quibus solis constant minora. Jam verum quoniam artifices non facile forsitan per se invenirent modum hęc vitra secundum figuram Hyperbolicam accuratę poliendi, supereff ut ipsis deinceps viam ostendam, per quam mihi persuadeo illos satis commode eod perventuros.

**S**electo vitro aut crystallo, quo uti placeat, primò necessaria est inquisitio proportionis, quæ juxta superius tradita, refractionum illius mensura existat; atque illa obvia & exposita erit operâ hujus instrumenti: E F I est assiculus aut regula, maximè plana & recta, ex qualibet materia, dummodo non nimis polita, vel pellucida sit, ut lumen in illam effusum facillimè ab umbrâ dignoscatur. E H & F L sunt duæ dioptræ, id est, laminæ parvæ cujuscuque materiæ, dummodo non sit transparentis, ad perpendicularum erectæ, in E F I, & foramine exiguo singulæ perforatæ, ut A & L: suntque hæc duo foramina tam directè sibi invicem opposita, ut radius A L illa permeans parallelus feratur lineæ E F. Præterea R P Q est particula ejus vitri quod volumus examinare, in formam prismatis, sive trianguli polita, ejusque angulus

*Quomodo  
magnitudo  
refractionem  
vitri quo vis  
volumus se  
invenienda.*



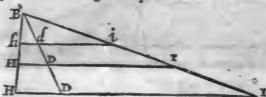
R Q P rectus est, & P R Q acutior quàm R P Q, tria latera, vel potius (quia in vitri crassitie latitudinem habent) tres facies R Q, Q P, & R P, sunt planæ & politæ, ideo que dum facies P Q assiculo E F I incumbit, & facies Q R laminæ F L, radius Solis duo foramina permeans A & L per medium vitrum P Q R, irrefractus penetrat ad B, quoniam perpendiculariter in superficiem Q R incurrit. Sed postquam pervenit ad punctum B, ubi obliquè aliam superficiem Q R incurrit. Sed postquam pervenit ad punctum B, ubi obliquè aliam superficiem R P contingit, non nisi declinans ad aliquod punctum assiculi E F, egredi potest, ut ex. gr. ad I. Et omnis hujus instrumenti usus in hoc consistit, ut ita radius exeeptus per hæc duo foramina A & L emittatur, ut manifestum reddat, quomodo referatur punctum I (hoc est, centrum parvè Ellipticos, quam hic radius in assiculo E F I illuminat) ad duo alia puncta B & P; quorum alterum B, designat locum in quo recta, quæ transit per centra duorum foraminum A & L, in superficie R P terminatur, & alterum P est locus in quo hæc superficies R P, simulque illa assiculi E F I secantur à puncto quod imaginari possimus per puncta B & I, simulque per centra foraminum A & L, transire.

II.  
Quomodo  
inveniantur  
puncta verita-  
ta, & veritas  
hyperbolæ,  
cujus veritas  
est, cujus re-  
fractionis co-  
gnita sunt, &  
gura a-  
mulari de-  
bet: & quo-  
modo pun-  
ctum verita-  
tis distan-  
tia angula  
aut mensu-  
rabitur.

Idem fa-  
cilis obti-  
nere licet, si  
cum D. Hi-  
genio ex P  
super B Pe-  
rigamus  
perpendi-  
cularem?  
quippe so-  
ne B I verti-  
perpendi-  
cularem  
sufficiet,  
quæ ad P  
proportio-  
nem habet,  
quæ refra-  
ctionem  
metitur.

III.  
Quomodo  
hæc hyperbo-  
la sine de-  
scribitur?  
quæ multo-  
rum puncto-  
rum inven-  
tione.

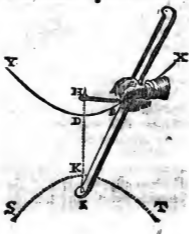
His tribus punctis B P I accuratè ita cognitis, & consequenter etiam tri-  
angulo quod describitur, hoc triangulu-  
m in chartam aut aliud planum cir-  
cino est transferendum. Deinde ex  
centro B, per punctum P describendus  
circulus N P T, & sumpto arcu N P,  
æquali arcui P T, ducenda recta P N,  
secans I P productam in puncto H. Hinc denuo ex puncto B, per H descri-  
bendus circulus H D, secans B I in puncto O. Et habebitur proportio inter  
lineas H I & O I, pro mensura communi omnium refractionum, quæ produ-  
ci possunt à differentia quæ est inter aërem & vitrum quod examinatur. \* Qua  
de re si nondum certi sumus, ex eodem vitro alia parva trian-  
gula rectangula, diversa ab hoc polire poterimus; quibus si eodem modo utamur ad investi-  
gandam hanc proportionem, semper similem illam inveniemus, atque ita nullo  
modo poterimus dubitare, quin revera eadem sit, quam quærebamus.  
Quod si postea in recta linea H I, M I æquale O I sumamus, & H D æquale D  
M, D pro vertice habebimus, & H & I pro focis Hyperboles, cujus figuram  
specilla a nobis designata requirunt.



Et hæc tria  
puncta H D I pro-  
pius jungere pos-  
sumus, vel longi-  
us removere  
quantum lubet;  
aliam tantum li-

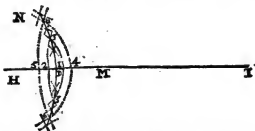
neam propiorcm aut remotiorem,  
puncto B ducendo, parallelam lineæ  
H I, & ducendo ex hoc puncto B,  
tres rectas B H, B D, & B I, quæ illam  
secant. Ut hic videmus eodem mo-  
do ad invicem referri tria puncta H  
D I & b d i, quo tria H D I.

Deinde cognitis his tribus pun-  
ctis, facile est hyperbolam describere,  
eo modo quo supra vidimus, defixis  
scilicet duobus paxillis in punctis H  
& I, & resti hærente in palo H, ita re-  
gulæ alligata, ut non propius accede-  
re possit ad I, quam usque ad  
D.



Sed

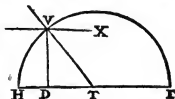
Sed si malimus ope vulgaris circini plura puncta per quæ tendit quærendo, illam delineare: sumptis punctis H D M & O, ut supra, alterum pedem hujus circini ponamus in puncto H, & altero promoti paulò ultra punctum D, velut ad I ex centro H describamus circulum 133, inde sumpta M æquali HI, ex centro I per punctum 2, describamus circulum 233, priorem in punctis 33 secantem, per quæ hæc Hyperbole ferri debet. Ut & per punctum D, e-



jusdem verticem. Reponamus postea eodem modo, unum circini brachium in punctum H, & altero diducto paulò ultra punctum I, velut ad 4. describamus circulum 466 ex centro M. Inde M f æquali sumpto H 4, ex centro I per 5 circulum 566 describamus, priorem in punctis 66, quæ in Hyperbola, secantem. Et ita continuata statione alterius brachii circini in puncto H, & reliquis omnibus ut antè observatis, quantumlibet punctorum hujus Hyperboles possimus invenire.

Quod fortasse non incommodum erit, ad rude aliquod exemplar fabricandum, quod præter propter figuram vitri poliendi repræsentet; sed ad accuratum aliquod, alio invento opus est, cujus opera uno ductu Hyperbole delineari possit, quemadmodum per circinum circulus, & quidem ego sequenti melius nullum novi. Primò ex centro T, medio lineæ HI, describendus circulus HVI, inde ex puncto D erigenda perpendicularis ia HI, secans hunc circulum in puncto V, & ducta recta per hoc punctum V ex T, habebit angulus HTV, talis, ut si imaginemur illum rotari circa axem HT, linea TV superficiem conï sit descriptura, in qua, factâ sectione à plano V

IV.  
Sive modo  
invenitur  
conum, in quo  
eodem ly.  
parabola, à  
plano axi  
parabola  
secatur.

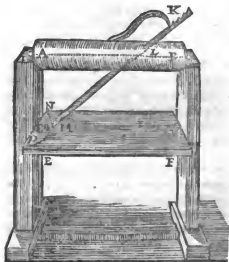


X quod est parallelum axi HT, & in quod DV ad angulos rectos cadit, Hyperbole omnino similis & æqualis priori deprehendetur. Et omnia alia plana huic parallela, conum secantia, Hyperboles similes quidem omnino, sed

inæquales suâ sectione efficiant, & quarum foci propiores vel remotiores erunt, prout hoc planum ab axe distabit.

V.  
Regime: de  
ope machina  
non ducta  
hac hyper-  
bola describi  
possent.

Cujus rei vestigia secuti, talem machinam poterimus fabricare. AB est cylindrus ligneus vel metallicus, qui circa cardines 12 rotatus, alterius figuræ axem HI repræsentat. CG sunt duæ laminæ, vel æfferes plani & lævigati, imprimis eâ regione, quâ se invicem contingunt, hæc ratione ut superficies, quam inter utrumque possumus imaginari parallelam cylindro AB, & sectam ad angulos rectos, plano quod ire imaginamur per duo puncta 12 & KOG, repræsentet planum VX quod conum secat. Et NP latitudo superioris CG, æqualis est diametro vitri expolendi, vel non multùm eundem excedit. Denique KLM est regula, quæ rotata cum cylindro AB in polis 12, hæc ratione ut angulus ALM semper æqualis maneat angulo HTV, repræ-



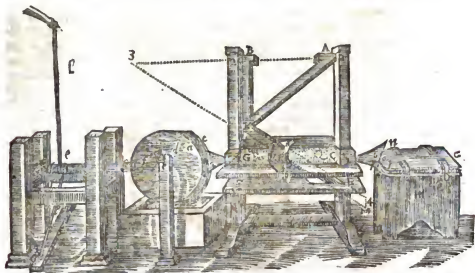
sentat lineam TV conum describentem. Et notandum, hanc regulam ita per cylindrum actam esse, ut per foramen L, ac illam recipiens, attolli pro arbitrio & deprimi possit, & præterea alicubi velur ad K, pondus aliquod esse seu pressorium curvum, quo semper ad laminam CG premitur. Itemque in ejus extremitate M esse cuspidem chalybeam, & ita temperatam ut vim habeat secandi laminam superiorem CG, non autem alteram EF ei substratam. Quibus intelluctis, satis patet, si regula KLM circa polos 12 ita moveatur, ut cus-

pis chalybea M, ab N per O tendat ad P, & recipiendo à P per O ad N, ab ipsâ divisum iri hanc laminam CG, in duas alias CNOP & GNOP, in quibus latus NOP, lineâ terminabitur, convexa in CNOP, & concava in GNOP, quæ accuratè figuram Hyperboles habeat. Et hæc duæ laminæ CNOP, GNOP, si chalybeæ vel ex aliâ materiâ satis dura sint, non tantùm loco exemplaris erunt, sed etiam instrumenti ad formandas quasdam rotas, à quibus, ut mox audiemus, vitra figuram suam ducere possunt. Hæc tamen defectus qui dâam superest; in eo scilicet quòd chalybea cuspis M, cum paulò aliter versa sit cum accedit ad N vel ad P, quàm cum est in O, non possit ubique uni-

uniformem & æquè acutam vel obtusam horum instrumentorum aciem efficiere. Ideoque melius arbitror, machina sequenti, licet operosiore, uti.

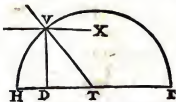
ABKLM unicum tantummodo membrum est, quod integrum in cardinibus 12 movetur, & cujus pars ABK perinde est quam habeat figuram,

VI.  
Alia ma-  
china, quæ



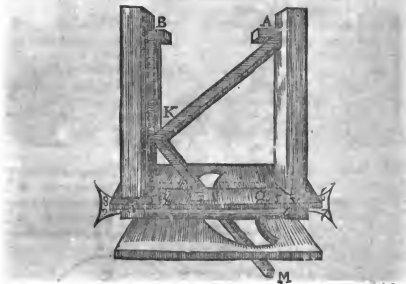
sed KLM debet esse regula, vel aliud simile corpus planas habens superficies, quæ lineis rectis parallelis terminentur. Oportetque ut hæc regulas KLM ita sit inclinata, ut recta 43 quæ medium ejus crassitiei designat, usque ad eam producta, quam fingere possumus per polos 12 transire, efficiat angulum 234 æqualem illi qui supra notis HTV designabatur. CG, EF, sunt duo assertes paralleli 21 12, & quorum superficies ad versa, planæ admodum & leves, secantur ad angulos rectos plane 12 GOC. Non tamen arcte mutuo cohererent, ut in præcedenti machina, sed tanto intervallo præcisè distant ab invicem, quantum requirit inferendus cylindrus QR, teres exquisitè & ubivis ejusdem crassitiei. Præterea singulæ fissuram habent NOP, hujus longitudinis & latitudinis, ut regula KLM immixta, huc & illoc, cardinibus suis innixa liberè feratur, quantum requiritur ad designandam partem Hyperboles inter hos duos assertes, magnitudine di-

istius hyper-  
bola figuram  
dat omnem rei  
quæ ad ad-  
versam partem  
da indiget, &  
quomodo ista  
fit utendum.



metro

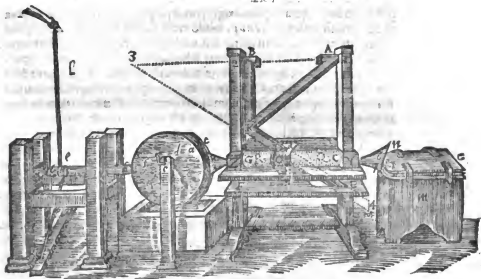
armeto vitri poliendi æqualem. Hæc regula quoque per cylindrum QR obliquè inserta est, hæc ratione, ut licèt hic cum illa moveatur in polis 12, semper tamen inter duos asseres CG, FE maneat clausus, & axi 12 parallelus. Postremò Y 67 & Z 89 sunt instrumenta, poliendo in formam Hyperbolæ cuiuslibet corpori inservientia, & manubria illorum YZ tantæ sunt crassifici, ut eorum superficies quas planas esse notandum est, superficies asserum CG & EF ab utraque parte omnino contingant, & nihilominus inter ipsas, utpote admodum leves, hinc & inde possint moveri. Habentque singula rotundum foramen 55, in quo altera cylindri QR extremitas ita inclusa est, ut hic cylindrus possit circa proprium axem 55 circumvolvi, non efficiendo ut ista manubria eodem modo volvantur propter eorum superficies planas, quæ hinc & inde à superficiebus asserum quos contingunt cohibentur, sed non possit in



ullam aliam partem ferri, quin illa simul in eandem ferantur. Et ex his omnibus liquet, regulam KLM propulsam ab N ad O & ab O ad P, vel à P ad O, & ab O ad N, moto secum cylindro QR, eadem operâ movere hæc instrumenta Y 67 & Z 89, hæc ratione, ut unaqueque eorum pars motu suo accuratè Hyperbolam describat, eandem quam inter sectio linearum 34 & 55; quarum una, scilicet 34, motu suo declinet conum, altera 55, planum eundem secans. Cuspidis seu acies horum instrumentorum, variis modis fieri potest, pro vario usu

usu quem illam volumus prestare. Et ad figuram vitris convexis dandam, optimodissimum videtur, primò uti instrumento Y 67, ac plures laminas chalybeas secare, similes C N O P supra descripta. Inde tam opera laminarum, quàm instrumenti Z 89, rotam qualis est d, circumeire in latitudine suâ a b e excavare, ut ita omnes sectiones, quas imaginari possumus factas à planis, in quibus e e rotæ axis existit, figuram Hyperboles, quam machina describit, consequantur. Et denique vitrum expolendum mymphuri ut h i k affigere, ac que ita apponere juxta rotam d, ut si tracto fune l l, mymphur circa suum axem vertatur, & eodem tempore vertatur etiam rota circa suum, vitri superficies inter hæc duo posita figuram quam ipsi dare volumus accipiat.

Quantum ad modum instrumento Y 67 utendi, notandum, laminas e n o p non nisi usque ad medium singulis vicibus secandas esse, ut ex. gr. ab n ad o, & propterea repagulum in machina ad P figendum est, quod impediat ne regula K L M mora cb N ad O, propiùs accedat ad P, quàm requiritur ad hoc, ut linea 3 4 quæ medium crassitie illius notat, perveniat usque ad planum 12 G O C, quod imaginatur asseres ad rectos angulos secare. Et ferrum lu-



jus instrumenti talem figuram exigit, ut omnes ejus aciei partes in hoc eodem plano 12 G O C existant, quum linea 3 4 ibidem sistitur; neque ulla alia hoc ferrum habeat partes, quæ tunc ultra illud planum versus P protendantur,

(Q)

tur,



tur, sed tota ejus crassitie declivitas respiciat versus N. Cæterum pro arbitrio vel acutum vel obtusum fieri potest, parum aut multum inclinatum, & longitudo inis cujuslibet, omnia prout res exigere videbitur. Indecusis laminis *cnop*, & limâ proximè ad illam figuram perductis quam requirunt, vi adigenda atque premenda ad instrumentum Y 67, & mota regula K L M, ab N ad O, & viceversâ ab O ad N, unam illarum partem perficiemus; dein se ut alia planè similis fiat, repagulum ali quod ibi esse debet, quod impediât quò minus versus hoc instrumentum progredi possint, ultra locum in quo sunt cum prima earum medietas N O absolvitur: & tunc paululum iis reductis, mutandum est ferrum instrumenti Y 67, & aliud loco illius substituendum, cujus acies accuratè sit in eodem plano, & ejusdem figuræ, ac acies prioris, sed cujus omnis declivitas respiciat versus P: adeò ut si hæc duo ferramenta adversâ componas, duæ illorum acies unicam tantùm efficere videantur. Inde translato ad N repagulo; quod antea P versus locatum erat, ad impediendum nimium regulæ K L M progressum; movenda est hæc regula ab O ad P, & à P ad O, donec hæc laminæ *cnop* instrumento Y 67, tam propinque erunt, quàm antea, & hoc pacto absolventur.

Quod attinet ad rotam *d*, quæ ex materia admodum dura esse debet, postquam limâ figuram quam exigit, præter propter acceperit, facili elaboratu erit, primò per laminas *cnop*, modò initio fuerint tam bene cusæ, ut licèt postea candentes in aquam merisæ sint, ad duritiem acquirendam, nihil tamen idcirco ex earum figura sit mutatum; debentque huic rotæ ita ad moveri, ut acies illarum *nop*, & hujus axis *ee*, in eodem plano sint. Et denique addit aliquod pondus aliudve machinamentum, quo urgeme laminæ istæ rotam premant; dum interim ipsa circa suum axem vertetur. Præterea etiã hæc rota elaborabitur ope instrumenti Z 89, cujus ferrum æquali declivitate ad utraq; parte procumbere debet, & de cætero, quàm libet figuram admittit, dummodo omnes partes ejus aciei 89, existant in plano superficies assertum CGEF ad angulos rectos secante. Ut autem utamur hoc instrumento Z 89, movenda regula K L M, in polis 12, hæc ratione ut motu continuo procedat à P ad N; inde viceversâ ab N ad P, dum interim rota circa suum axem vertetur. Quà operâ acies instrumenti omnem inæqualitatem, si quæ remansit in latitudine rotæ ab una ad alteram partem, levigabit, & cuspis illius (habetit enim & aciem & cuspidem) omnem illam, quæ in longum porrecta occurret.

Postquam verò hæc rota ultimam recepit manum, facillimè vitrum per diversos duos motus, rotæ scilicet & mympuris cui assignandum est, poterit expoliri, dummodo adsit aliqua vis, qua, non impedito torni motu, semper ad rotam agatur, atque inferior hujus rotæ pars continuo per aliquem alveum feratur, arenæ, smitidi, pulveri lapidis Gothlandici, stanno combusto, vel simili materiz, levigandis & expoliendis vitris commoda immersa.

VII.  
Quid in vi-  
tro concavus  
de quid in  
convexus spe-  
ciativo esse  
videndum sit.

Atque his ita consideratis, intellectu facile est, quæ ratione figura concava vitris danda sit, factis scilicet primò laminis *enop*, ope instrumenti Z 89; deinde rota expolita, tam ope harum laminarum quam instrumenti Y 67, & reliquis omnibus eo quo diximus modo observatis. Notandum tamen, rotam quæ ad convexa utitur, pro arbitrio magnam esse posse; illam autem quæ ad concava, tantam esse non debere, ut ejus semidiameter distantia, quæ erit inter lineas 12 & 55, in machina cujus ope formabitur, sit major. Et in concavis poliendis multò celerius hæc rota vertenda est quam mymphur; contra verò in convexis, mymphur velocius rotandus; quia mymphuris motus multò vehementius oras vitri, quam medium atterit, rotæ verò minus. Utilitas autem horum motuum diversorum manifesta est: vitra enim si manu in patinâ expoliantur; modo, qui unicus in hunc usque diem receptus est, licet parina eam exactè haberet figuram quam vitra exigunt, non tamen eadem nisi casu ipsi dari potest. Si verò utamur motu solius mymphuris, centrum vitri centro patinæ jungentis, omnes figuræ defectus qui in patina reperientur, circulos in vitro describent; & vitri medium in quo minimus erit motus, nunquam satis atteretur.

Multa hæc sunt ad Geometriam spectantia, quorum demonstrationes omittero; mediocriter enim in hæc scientiâ exercitatis, satis omnia illa per se parent, & reliqui sine dubio faciliore ad habendam dictis meis fidem, quam ad illa legenda se præbunt.

Ceterum ut ordine singula procedant, vellem primò ut artifices in poliendis vitris planis ab una parte, & convexis ab altera, exercerentur, & quidem in iis quæ Hyperbolen referant, cujus foci duos aut tres pedes ab invicem distent. Nam hæc longitudo sufficit specillo satis perfectè objecta inaccessè exhibituro. Deinde multa vitra concava expoliti vellem, una aliis magis cava, & ordine unum post aliud vitro convexo conjungendo, experiri quodam ex ipsis perfectius telescopium componeret; habitâ etiã ratione oculi, qui ipso esset usus; quia constat hæc vitra magis concava requiri, pro iis qui tantum proximè admota cernunt, quam pro aliis. Vitro concavo sic invento, quem idem ad omnia alia specilla ei sem oculo possit infervere, nihil amplius ad telescopiorum structuram requiritur, nisi tantum ut exercitatione atque usu, facilius acquiratur alia vitra convexa poliendi, quæ longiùs quam primum à concavo removenda sint; & gradatim poliendi alia, quæ magis magisque abducenda sint, atque etiam quæ sint pro ratione tantò majora, donec hæc in re ad summum quod fieri poterit perveniant. Sed quò longiùs hæc vitra convexa à concavis removenda erunt, & consequenter ab oculo, eò ex quibusvis quoque polienda, quoniam iidem errores, longiùs in iis à debito loco radijs detorquent. U: si vitrum F, radius CF tantum dem refringit, quantum vitrum E refringit AE; ad eò ut anguli A

VIII.  
Ordo observandus ad fr  
in offrum  
vitrum poli  
tura cert.  
cradem. Ph  
tracoxera  
qua longior  
bus visio  
instrum.  
acuratio  
ceteris esse  
pobenda.



(Q) 2

EG,

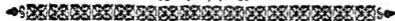
EG, & CFH sint æquales; satis liquet CF tendentem ad H, longius recedere à puncto D, ad quod tenderet si nullam refractionem pateretur, quam A E tendent ad G, à puncto B.

**IX.**  
Quoniam sit  
præcipua  
particularium  
speculorum  
utilitas.

Postremum, & quidem præcipuum quod hic vellem, est ut vitra ab utraq; parte convexa polirentur, pro specillis quibus objecta propinquiora contemplantur; & primum factis iis, quæ tubis valde brevibus includi debent, quoniam hæc facillima, illa gradatim postea aggredi, quæ longiores tubos exigunt, donec ad ea perveniatur quæ longissimos, qui usui esse possint, desiderant. Et ne forsan difficulas, quæ in fabrica horum speculorum occurrere possit, quenquam deterreat, hic adhuc dicam, licet initio illorum usus non tantum omnibus abblandiatur quantum telescopiorum, quæ videntur in cælum nos esse evectura, & ibi in astris corpora quæ particularia & forsan quæ diversæ, ac ea quæ hic in terra videmus, exhibitura, me nihilominus illa longè utiliora judicare, quoniam spes est eorum ope, diversas missiones & dispositiones minutarum partium, quibus animalia & plantæ, & forsan etiam alia corpora quibus undiquaque cingimur, constant, nos inspecturos, & non parum inde adjumenti ad pernoscendam eorum naturam habituros. Jam enim secundum opinionem plurimorum philosophorum omnia hæc corpora non nisi ex partibus elementorum diversimode mixtis componuntur. & secundum meam, tota illorum essentia & natura, saltem inanimatorum, tantum in magnitudine, figura, situ, & motibus partium consistit.

**X.**  
Quomodo  
fieri possit ut  
duarum e  
quarum vitri  
speculorum  
extremitates  
si sit in  
viam oppo  
nantur.

Supereest adhuc nonnulla difficultas circa hæc vitra, quoties utrimque convexa aut concava fieri debent; ut scilicet centra duarum ejusdem vitri superficiesum directe sibi invicem opponantur: sed hæc facile tolli potest, si primo eorum circumferentia fiat torno exactè rotunda, & æqualis ei manubrii vel mymphuris, cui agglutinanda erunt ut poliantur; deinde cum ei agglutinabuntur, & gypsum, aut pix, aut bitumen quo jungentur, ductile adhuc & sequax erit, si annulo accuratè ad eorum mensuram facto, & tantæ latitudinis ut extremitates vitri & mymphuris simul includat, inserantur. Particularia plura inter poliendum observanda hic omitto; ac etiam nolim in praxi eadem omnia quæ descripsi observari; quia non tam ipsas machinas, quam machinarum fundamenta & causas explicare conatus sum: Et artificibus imperitiis inventa hic descripta non commendo, sed ea spero satis egregia, & satis magni momenti visum iri, ut nonnullos ex maxime industriis & curiosis nostri ævi, ad eorum executionem suscipiendam invitent.



# METEORA.

## CAPUT L

### De Natura terrestrium corporum.



Ta natura homines comparati sumus, ut magis plerumq; admiremur quæ supra nos, quam quæ vel infra, vel in eadem altitudine circa nos sunt. Et quanquam nubes vix excedant quorundam montium vertices, sæpe quoque infra fastigia nostrarum turrium vagentur, quia tamen oculos ad cælum erectos contemplatio illarum exigit, tam sublimes illas imaginamur, ut ipsi Poëtæ & Pictores regiam Dei sedem iis adornent; & magnas illius manus ibi occupari fingant, laxandis atque obstruendis ventorum claustris, matutino rore flosculis nostris perfundendis, & fulminandis editorum montium jugis. Atque hoc spem mihi facit, si ita naturam illarum explicavero, ut nusquam in iis, quæ ibi apparent, vel etiam quæ inde descendunt, admirationi locus relinquatur; quem vis facillimè crediturum non impossibile fore, eadem ratione causas omnium indagare, quæ terra mirabilia habet.

L.  
Suid. Au-  
tor in hoc  
tractatu pro-  
positum sibi  
habuerit.

In primo hoc capite de natura terrestrium corporum in genere loquemur; ut eò feliciter in sequenti exhalationes & vapores explicemus. Et quoniam hi vapores surgentes ex Oceano quandoque salem in superficie illius componunt; hinc atrepta occasione paululum descriptioni illius immorabimur; atque in eo experiemur: Num formas corporum, quæ Philosophi ajunt mixtione perfectâ composita esse ex elementis, æquè bene deprehendere possimus, ac Meteora, quæ ex iisdem non nisi mixtione imperfectâ generari ferunt. Postea considerantes quo pacto vapores per aërem ferantur, dicemus, unde ventis origo; & ex eo quod in regionibus quibusdam cogantur, nubium inde exurgentium naturam exponemus; demum ex eo quod resolvantur, indicabimus quid nivi, pluviae, grandini causam præbeat; ubi minimè nivis illius obliviscemur, cujus particula velut circino dimensæ stellas exiguas senis radiis accuratissimè representant; hæc enim licet à majoribus haud fuerit notata, in maximis tamen naturæ miraculis censeri debet. Neque magis tempestates, fulmina, fulgura, varios ignes ibi accensos, atque apparentia lumina transcurremus. Inter cætera autem studiosè conabimur arcum cælestem bene delineare, & causas colorum illius ita exponere, ut inde etiam eorum quibus alia corpora inbuuntur, natura possit intelligi; his etiam causas adde-

17.  
Istius tra-  
ctatus argu-  
mentum.

mus colorum quos vulgò collucere in nubibus videmus; circulorum itidem astra coronantium, & postremo cur Sol & Luna multiplicari interdum apparent.

Cæterum quoniam harum rerum cognitio pendet ex principiis generalibus naturæ, nondum satis bene, quod ego sciam, in hunc usque diem explicatis, hypothesebus initio quibusdam utendum erit, quemadmodum & in Dioptrice, sed adeo faciles & illas reddere studebo, ut forsitan etiam non demonstratas facile sitis admitturi.

## III.

*Aquam, terram, aërem, & reliqua corpora que non circumstant, ex variis partibus in compo- ni. Porro esse in omnibus istis corporibus subtilis quaedam materia replata. Particulas aqua esse leviores, teretes & laevæ. Aërem corpus minimum particulas sub- versas sicuti irregulares angulosas &*

Primo igitur suppono aquam, terram, aërem, & reliqua similia corpora, quibus cingimur, constare multis exiguis partibus, figura & magnitudine differentibus: quæ nunquam tam accuratè nexæ & continuæ sunt, quin plurima spatia inter illas pateant; non quidem vacua, sed repleta materiâ illâ subtilissimâ, per quam supra diximus actionem luminis communicari. Deinde suppono exiguas illas partes, quibus aqua componitur, longas, læves & lubricas esse angularum parvulatum instar, quæ licet jungantur & implicentur, nunquam tamen ita nexæ coherent, ut non faciliè separentur. Et contrâ, ferè omnes alias, tam terræ, quàm aëris & plerorumque corporum particulas admodum irregulares & inæquales figuras habere; adeo ut tam parùm implicari non possint, quin statim mutuo necentur & hæreant velut impedite, quemadmodum rami virgultorum in sepihus. Et quoties illæ ita necuntur, corpora dura componunt, ut terram, lignum & similia. Contrâ, quoties simpliciter una alteri tantùm imponitur, & non nisi valde parum, vel nullo modo implicentur, & simul adeo parvæ sunt, ut agitatione materiæ subtilis, quâ cinguntur, faciliè moveri & separari possint, multum spatii occupare debent; & corpora liuida, rarissima & levissima, ut oleum aut aërem, componere.

*Ex istiusmodi particulis simul junctis & implicis corpora dura componi. Eadem, si non sunt implicata, nec tam erant quia à materia subtilis possunt agitari, oleum vel aërem componere.*

## IV.

*Hanc materiam subtilis in diversis motibus movetur. In firmis sicuti celestibus ferri juxta terram quàm prope nubes versas. In quatuor quibus versis. In aëre, sicuti in die quàm nocte.*

Præterea cogitandum est, materiam subtilem, omnia intervalla quæ sunt inter partes horum corporum replentem, nunquam à motu velocissimo cessare, sed assiduè huc atque illuc ferri, non autem eadem velocitate ubique & omni tempore: nam ut plurimum paulò concitatius fertur juxta superficiem terræ, quàm in sublimi aëre, ubi nubes consistunt; & sub æquatore. Locisque vicinis, quàm sub polis; & in eodem loco velocius æstate, quàm hyeme; interdiu etiam, quàm noctu. Quorum omnium ratio manifesta erit, si putemus lucem nihil aliud esse quàm motum quemdam, vel actionem qua corpora luminosa materiam subtilem, quaquaversum secundum rectas lineas à se propellant; quemadmodum in Dioptrice dictum est. Inde enim sequitur radios solares, tam rectos quàm reflexos, validius illum agitare interdiu, quàm noctu; æstate quàm hyeme; sub æquatore, quàm sub polis, & denique prope terram, quàm prope nubes.

Scien-

Sciendum etiam est hanc materiam subtilem diversæ magnitudinis partibus constare; earumque alias (licet omnes per exigua sint) alias longè majores esse; & maximas quidem, vel (ut rectius loquamur) minùs exiguas, semper plus virium habere, quemadmodum in univèrsum omnia magis corpora tantundem agitata, quantum parva, hæc robore multum exsuperant. Atque id efficit, ut quo hæc materia est minùs subtilis, id est, composita ex partibus minùs exiguis, hoc vehementius partes aliorum corporum agitare possit.

Unde etiam fit ut plerumque minùs subtilis sit eo in loco & tempore, in quo maximè agitur; ut juxta superficiem terræ, quàm in mediâ æris regione; sub Æquatore, quàm sub polis; æstate, quàm hyeme; & demum interdiu, quàm noctu. Cujus ratio in eo consistit, quòd harum partium maximæ, cum eo ipso sint valèntissimæ, omnium facillimè cõtendete possunt, ubi ob agitationem vehementiorem, faciliùs motus illarum continuatur. Semper tamen ingens numerus minorum, mixtus cum his maximis fertur: & notandum, omnia terrestria corpora, potius quibusdam pervia esse, qui minimas illas quidem admittunt: sed ex iis multa esse quæ tam ætatos atque ita ordinatos hos meatus habent, ut maximas omnino excludant; atque hæc ut plurimum ea sunt quæ gelidiora inveniuntur, si tangantur vel tantùm manus ad illa propius admoveantur. Sic quantum marmor aut metallum ligno gelidius est, tantò etiam difficiliùs eorum poros partes hujus materiæ subtiles admittit, putaandum est: & poros glaciæ adhuc ægrius quàm marmoris vel metalli, cum hæc ipsis multò frigidior sit.

Hic enim statuo, ad naturam caloris & frigoris intelligendam non opus esse aliud concipere, quàm exiguas corporum quæ tangimus partes solito magis aut minùs vehementer, sive ab hac materia subtili sive ab alia qualibet causa, commotas, intensùs etiam vel remissùs in parva capillamenta nervorum tactui inservientium ferri: & cum vehementi quâdam insolis illa impelluntur, hoc sensum caloris in nobis efficere; frigoris verò cum solito remissùs agitantur; ac licet hæc materia subtilis non separet ab invicem corporum durorum partes instar ramorum implicitas, quemadmodum separat partes aquæ, vel aliorum corporum liquidorum; tamen illa has agitare, & magis aut minùs concutere potest, prout impetu concitatiore aut languidiori fertur, vel etiam prout partes magis aut minùs crassas habet: quemadmodum venti ramos omnes arborum, quibus sepimentum liquidum contextitur, agitare possunt, nulla tamen earum evulsâ. Cæterum cogitandum est inter hujus materiæ subtilis robur, & vim resistentem partium corporum aliorum, illam proportionem esse, ut quum non minùs agitur, neque subtilior est, quàm solet esse in hac regione juxta terram, vim habeat agitando exiguas partes aquæ quas interlabitur, & singulas seorsum loco movendi; imò etiam plerasque earum

men-

V.  
Ipsam materiam  
partium in  
esse in aqua  
ferri. Quæ mi-  
nora sunt,  
minora viriùs  
habent ad  
alia corpora  
movenda.

VI.  
Crassissimas  
partes in  
vaporibus in  
loco ubi maxi-  
mi sunt agi-  
tata. Illa  
majorum  
corporum  
meatus in-  
gressi non possunt;  
si quoque  
illa corpora  
esse alia frigi-  
diora.

VII.  
Quid sit cal-  
or, & quid  
frigus. Quo-  
modo corpora  
durantia  
durae. Cor-  
pora liquida  
esse solent, ac  
quomodo frigi-  
diora durant.  
Quomodo frigi-  
diora sunt  
per ventos  
frigiditatem  
& duritiam  
quomodo  
glaciæ esse,  
etiam in  
aëre, nec  
partem ad  
terra molli-  
tate.

mentius pellitur, nec minus subtilis est, quam solet esse in his plagis in aere sublimi, aut quandoque per hyemem juxta terram, non satis illi roboris adest ad illas ita inflectendas & agitandas; unde fit ut confusum & sine ordine unæ aliis impositæ sistantur, atque ita corpus durum, glaciem videlicet, componant; adeò ut eandem differentiam inter aquam & glaciem possimus imaginari, quam inter cumulum parvarum anguillarum, seu viventium seu mortuorum, innatantem piscatoris scaphæ foraminibus undique pertusa, quibus aqua fluviatilis, qua moventur, admittitur; & cumulum earundem anguillarum quæ siccæ & gelu rigidæ in ripa jacent. Et quoniam aqua nunquam gelu constringitur, nisi materia quæ ejus partes interlabitur plus solito sit subtilis, inde fit, ut pori glaci qui tum formantur ad mensuram particularum hujus materię subtilissimæ, sic ardeant ut paulò majores omnino excludant; atq; ita glacies maneat frigidissima, licet in ætatem reserve tur; atque ut semper duritiam suam obtineat, nec paulatim instar cæram mollescat: ejus enim pororum angustia impedit quò minus calor ad interiora penetret, nisi quatenus exteriora liquefcunt.

VIII.  
Qua sit factum partem  
la; quæ sit  
sam spiritum  
sive aquam  
ardentem.  
Cur aqua  
refusa dum  
congelatur,  
atq; etiam  
dum male-  
fcit. Et cur  
seu refusa  
æteri conge-  
latur.

Præterea hic quoque notandum venit, partium longarum & lubricarum, ex quibus aquam compositam diximus, plurimas quidem esse, quæ hinc & inde se inflectunt, & à motu qui eas ita flectit cessant, prout materia subtilis quæ cinguntur, paulò majori aut minori robore pollet, ut paulò ante dictum est; sed præterea etiam quasdam esse paulò crassiores, quæ cum non ita flexiles sint, salis omnia genera componunt; & quasdam alias paulò subtiliores, quæ cum non ita facile cessent ab isto motu, constant liquores illos tenuissimos, quibus spiritus aut a quæ vitæ vocantur, & nullo frigore solent concrefcere. Cum autem illæ ex quibus aqua communis constat, omnino cessant ab eo motu qui eas flectit, non putandum est earum naturam exigere, ut omnes in rectum instar junci porriganter, sed in multis, ut potius hoc vel illo modo curvæ sint; unde fit ut tunc non possint se ipsas ad tam angustum spatium contrahere, quam dum materia subtilis satis virium habens ad illas quomodolibet inflectendas, semper ipsarum figuras ad mensuram locorum quibus insunt, accommodat. Notandum etiam est cum hæc materia subtilis multò plus virium habet, quam ad hoc requiratur, illam contrariâ ratione efficere, ut in majus spatium se diffundant. Quod facile erit experientiâ cognoscere, si aliquod vas longi satis & angusti colli, galidâ repletum acri exponamus, cum gelat, hæc enim aqua sensim subsidet, usque dum pervenerit ad certum aliquem frigoris gradum; inde iterum paulatim intumescet & surget, usque dum gelu vincita, consistat; atque ita idem frigus quo I initio illam coget & condensabit, paulò post eandem rarefaciet. Experientiâ etiam docet aquam calentem, quæ igni apposita diu bullit, frigida & crudâ celerius congelari; atque hoc ex eo contingit, quòd tenuissimæ ejus partes & quæ, cum facillime inflectantur, omnium maximè congelatione resiliunt, ex eâ dum bullit egrediuntur.

Ut autem facilius hæ hypothefes apud vos inveniatur locum, nolim putatis me particulas coporum terrestrium tanquam atomos aut indivisibilia corpufcula concipere; fed potius cum omnes ex eadem materia confitent, me credere unamquamque modis innumeris dividij posse, nec aliter inter fe differre, quam lapides variarum figurarum ex eadem rupe excifos. Præterea etiam ne videar fopite Philofophis aliquam in me difputandi occafionem dare velle, moneo exprefcè, me nihil eorum negare, quæ illi, præter ea quæ jam dixi, in corporibus imaginantur, ut formas fubftantiales, qualitates reales, & fimilia, fed putare meas rationes tantò magis effe admittendas, quò fimpliciora & pauciora funt principia ex quibus pendent.

IX.  
Particulas de quibus hic agitur, non effe indivifibiles: nec in hoc tractatu quidquam negari eorum qua in vulgari Philofophia traduntur.

## CAPUT II.

## De vaporibus &amp; exhalationibus.

**S**I confideremus materiam fubtilem, quæ per terreftrium corporum poros fertur, vel præfentiâ Solis, vel fimili qualicunque caufâ vehementius quoque exiguas iftorum corporum partes impellere, facillè in intelligemus illam effecturam, ut quæ fatis exiguæ funt, & fimul ejus figuræ, neque in tali fitu, ut facillè à vicinis fepareantur, huc atque illuc diffiliant atque in aërem attollantur: non qui dem inclinatione quadam fingulari, qua afcenfum affectent, aut vi quadam Solis attrahente, fed folummodo quia locum nullum inveniunt, per quem facilius motum continuare queant: quæ admodum è terra pulvis furgit, fit tantum pedibus alicujus viaroris deorfum pellatur & agitur; licet enim grana hujus pulveris magnitudine & pondere multum exuperent exiguas partes de quibus hic eft fermo, nihilominus tamen furfum tendunt; videmusque aliis illa eniti, cum vafte planities difcurfantibus multis conculcatur, quam fi pars tantum ejus ab uno ex iis premarur. Ideoque non eft mirandum, fi Solis actio per exiguas materiaz partes, quibus vapores & exhalationes componuntur, in fublime attoliat, quæ fimul eodem tempore totum hemifphærium terræ illufret, eique integros dies incumbat.

I.  
Quomodo Solis corporum terreftrium partes in aërem attollantur.

Sed notemus has exiguas partes ita fublatas in aërem vi Solis, ut plurimum illam figuram habere, quam partibus aquæ tribuimus: nullæ enim alix funt, quæ facilius à corporibus in quibus hærent divellantur. Atque has folas abhinc fpecificam vapores nominabimus, ut diftinguantur ab aliis, quæ figuræ magis irregulares habent, & quas, magis proprio vocabulo deftituti, exhalationes dicemus. Sub harum autem nomine & illas comprehendam, quæ fere eam fem cum aqua figuram habentes, fed magis fubtiles, fpiritus aut aquas vitæ componunt; quia facillè ardent ut i; fæ, vapores autem nunquam. Illas verò hinc excludam quæ cum in multos ramos divifæ funt, funt fimul tam

II.  
Quid fit vapor; & quid exhalatio. Plures vapores quam exhalationes generari. Quomodo exhalationes ex corporibus terreftribus exoriantur.



Subtiles, ut non aliud corpus, quàm aëris componant. Quod autem ad illas attinet quæ paulo crassiores etiam in ramos divisæ sunt, raro quidem ex corporibus duris, in quibus hærent, sua sponte egrediuntur; sed si quando ignis illa depascat, omnes, in sumum solvuntur; & aqua etiam fortis illarum illas passim has librare & secum in sublime auferre potest; eadem ratione qua ventus per transversam sepe spirans paleas vel folia in virgultis hærentia secum rapit: seu potius quemadmodum ipsa aqua, in summum alembici secum attollit exiguas partes olei, quas Chymici ex plantis siccis plurimâ aquâ maceratis extrahunt, omnia simul destillantes; atque hæc operâ efficientes, ut paululum illud olei quod habent, cum magnâ immixtæ aquæ copiâ assurgat. Revera enim plurimæ illarum eadem sunt, quæ corpora horum oleorum componere solent.

III.  
Cor aquæ in  
vaporem.

Notemus etiam vapores semper plus spatii occupare quàm aquam, licet non nisi ex iisdem particulis constent; quia cum hæc partes corpus aquæ com-



per se valde  
mutuam loci  
occupant,

ponunt, non moventur nisi quantum sufficit ut se insectant & labendo unæ aliis implicent; quemadmodum videmus illas exhiberi ad A. Sed contrarium vaporis formam habent, agitatio illarum ad eam est concitata, ut celer-

rimè rotentur in omnes partes, & eadem opera in longitudinem suam porrigantur; unde fit ut singula illarum reliquis suis similes, irruptionem in parvas sphaerulas, quas describunt, molientes, arcere atque abigere possint, ut illas cernimus repræsentari ad B; planè quemadmodum baculo L. M, per quem funiculus NP tractus est, celerrimè rotato, videmus funiculum rectum atque extensum porrigi, occupantem eo ipso totum spatium comprehensum circulo NOPQ: Hac ratio: ut nullum ibi aliud corpus locari possit, quod non cum imperu flagellet, atque expellere nitatur; sed mori facto lentiore, illum collabi, & baculum sua sponte circumdare, neque tantum spatii occupare, quàm antea.



Obseruemus præterea hos vapores modò magis, modò minùs esse densos aut raros, magis aut minus calidos vel frigidos; magis vel minus pellucidos vel obscuros; magis etiam vel minus humidos vel siccos. Primò enim cùm partes illorum non amplius satis agitatae, ut rectè maneant & extensæ, incipiunt convolvi atque accedere ad invicem, ut videmus ad C & D; vel etiam cùm inter montes arctatae, vel inter actiones diversarum ventorum mediæ, qui statu opposito alios alii impediunt, quo minùs aërem agitent; vel cùm sub nubibus quibusdam stantes, non tantùm dilatarì possunt, quantum agitatio illarum exigit, quales cernimus ad E; vel etiam denique cùm plures earum simul maximam partem suæ agitationis motui in eandem partem impendentes, non tam velocitè rotantur quàm alias solent, quemadmodum illæ quæ ad F, ubi egressæ ex spatio E, ventum generant nitentem ad G. Palam est vapores, quòs componunt, crassiores & magis coactos esse, quàm si horum trium nihil accideret. Manifestum quoque est si vaporem ad E tantundem agitatum fingamus, quantum est ille qui ad B, multò illum calidiorem fore; nam particulae ejus magis coactæ plus virium habent; quemadmodum candentis ferri calor, ardentior est calore flammæ vel prunatum. Atque hinc est ille calor quem vehementiorem & magis veluti suffocantem æstate interdum sentimus, aëre tranquillo & nubibus undiquaque æqualitè pressò pluviam moliente, quàm eodem modo arido & sereno. Vapor autem qui ad C, frigidior est illo qui ad B, licèt particulas paulò atctiùs compressas habeat; quia multò minùs agitatae easdem supponimus. Contra ille qui ad D, calidior, quia ejus particulas multò magis condensatas, & non nisi paulò minùs agitatae statuimus. Et qui ad F frigidior quàm qui ad E, licèt partes non minùs compressas nec minùs habeat agitatae; quoniam illæ magis conspirant in eundem motum, atque ideo particulas aliorum corporum minùs concutunt. U: ventus semper eodem modo spirans, licèt vehementissimus, non tantùm agitât folia & ramos arborum, quantum languidior, sed magis inæqualis.

(R) 2

Et

IV.  
Quomodo  
idem vapores  
magis aut  
minus densi  
si possint.  
Quare insu-  
bit calor au-  
stere etc.  
dum aëre  
nubilo stre-  
nuatur. Et  
quid vapores  
calidos aut  
frigidos red-  
dat.

Vid. sign.  
praed.

V.  
*Cor halitum  
 salidior  
 mittitur quā  
 velle aperit,  
 quā prope  
 modum aliam  
 fit. Et cor  
 magis vni-  
 ta impetru  
 gūsiunt.*

VI.  
*Cor vaporis  
 interdu  
 magis inter-  
 dum mius  
 vales fami-  
 na abundat.  
 Cor halitum vix  
 magis videtur  
 quā vix  
 quā affert.  
 Et res vapo-  
 ris sicut esse  
 in aere cum  
 mirum viden-  
 tur quā  
 vix viden-  
 tur.*

VII.  
*Quo fieri  
 vapores alii  
 alii humi-  
 diores aut  
 sic videri  
 possunt.*

VIII.  
*Quo fieri va-  
 poris exhalationum  
 ratione & quo-  
 modo vix  
 videri  
 possunt.*

Et experientia dacebit, in agitatione parvarum partium, terrestrium corporum calorem consistere, si contra digitos junctos fortiter spirantes, observemus spiritum ore egressum, in exteriori manus superficie frigidum nobis videri, quia ibi celerrimè & x quali robore latus, non multum agitationis efficit; & contra faris calidum inter medios digitos; quia per illos lentius & inæqualius enitens, magis tremulo motu exiguas illorum partes concitat. Ut illum etiam semper calidum sentimus ore parulo & hianti flantes, & frigidum eodem ferè clauso. Atque ab hac eadem ratione est quod communiter ventii impetuosifrigidi sint: neque multi calidi spirant, nisi etiam simul sint leni.

Præterea vapores ad B & E & F sunt pellucidi, nec visu à reliquo aère dignosci queunt: quum enim celerrimè, & eodem quo materia subtilis, quæ illas circumjacet, impetu moveantur, non possunt impedire ne actionem à lucidis cordibus manantem in se admittat, sed potiùs ipsimet etiam illam admittunt. Contra verò vapor ad C obscurior, sive minus transparentis vadit, quoniam ejus particulæ non sunt amplius ita obsequentes huic materiæ subtili, ut quibuslibet ejus impulsionibus cedant: & vapor qui ad D, quia calidior quàm qui ad C, non tam obscurus esse potest. Ut videmus hyberno tempore calentium equorum halitum & sudorem propterea aëris frigus specie densi & obscuri sumi crassescere, qui contra æstate, propter ejusdem aëris calorem, non apparet. Neque enim dubitandum quin aër sæpe tam multos aut etiam plures vapores contineat, cum nulli prorsus in eo videntur, quàm cum densissimi apparent: quomodo enim sine miraculo fieri posset, ut Sol torridus æstivo tempore, media die, vel lacui vel locis paludosis incumbens, nullos vapores inde elevaret? tum temporis enim notatur, aquas subsidere & decrefcere magis, quàm aère frigido & obscuro.

Denique vapores, qui ad E humidiores sunt, id est, magis dispositi ad trans-eundum in aquam, atque ad reliqua corpora instar aquæ humectanda, quàm qui ad F. Nam contra hi sicciores sunt, quia validè impellendo humidà corpora, quibus occurrunt, inde eicere partes aquæ in iis latentis & secum auferre possunt, atque ita illi exsiccare. Ut etiam ventos impetuosos semper siccos experimus, neque humidum quemquam nisi simul & languidum. Dicere quoque possumus eosdem vapores, qui ad E, humidiores esse iis, qui ad D, quum partes illorum plus agitata, melius aliorum corporum poris, ad ea humectanda se insinuare possint. Sed alio respectu sicciores etiam dici possunt; quia scilicet nimia partium agitatio prohibet, ne tam facilè in aquam coeant.

Quantum ad exhalationes, longè plures qualitates admittunt, quàm vapores, ob majorem quàm habent partium differentiam. Hic autem sufficite notasse, crassiores ferè nihil esse præter terram, qualem in fundo vasis cernimus, in quo pluvia, vel nivalis aqua reledit; subtiliores verò nil aliud, quàm spiritus, aut aquas vitæ, quæ semper priores è corporibus de stillatis surgunt; & media-

mediarum alias commune quid habere cum volatiliū salium, alias cum oleorum natura, seu potius cum illa sumi ex iis dum comburuntur egredientis. Ex licet hæ exhalationes maximam partem non leventur in aërem, nisi vaporibus mixtæ, facillimè tamen ab iis postea separantur; aut sua sponte, quemadmodum olea ab aqua cum qua distillantur; aut agitatione ventorum adjuta, quæ illas in unum aut plura corpora cogit; quemadmodum rusticæ lactis cremorem pulsant, butyrum à sero separant; vel etiam hoc solo quod vel leviores, vel ponderosiores, vel magis vel minus vibraræ, in regione sublimiori vel humiliori commorantur, quàm ipsi vapores. Et communiter olea minus altè levantur, quàm aquæ vitæ; & quæ magis terream habent naturam, minus adhuc quàm olea. Nullæ autem sunt quæ inferiùs subsistant, quàm illæ aquæ particulæ ex quibus sal commune componitur; quæ quamvis propriè loquendo, neque exhalationes neque vapores dici possunt, eùm nunquam altius quàm ad superficiem maris attollantur; quia tamen evaporatione hujus aquæ eò pertingunt, & multa habent valde notata digna, quæ hic commode possunt explicari, minime illas omittam.

## CAPUT III.

## De Sale.

**S**alredo maris consistit tantùm in crassioribus istis ejus aquæ particulis, quas paulò antè audivimus non convolvi aut flecti posse actione materiz subtilis, quemadmodum reliquas, neque etiam agitari nisi minorum interventu. Primò enim, nisi aqua composita foret ex ejusmodi partibus, quales supra statuimus, æquè facile aut difficile illi esset, in quotlibet & cujuslibet figuræ partes dividi; arque ideò vel non tam liberè, quàm solet, illabereitur corporibus, quorum meatus satis laxi sunt, ut calci & arenæ; vel etiam quodammodo in ea penetraret, quæ arctiores illos habent, ut in vitrum & metallum. Deinde nisi hæ aquæ partes eam haberent figuram quam ipsis tribuimus, non tam facilè ex poris aliorum corporum, quos insederunt, solà ventorum agitatione aut calore expellerentur, ut olea & pinguiore alii liquores, quorum partes alias figuras habere diximus, manifestum reddunt: vix enim unquam omnino ejici possunt ex corporibus, quæ semel occupaverunt. Postremo quoniam nullà in natura corpora videmus ad eò accuratè similia, quin semper aliquantulum in magnitudine differant, neminem esse putò, qui difficulter patiarur sibi persuaderi, aquæ etiam partes non omnino æquales esse, & præsertim in mari (quod est ingens aquarum omnium receptaculum) quasdam tam crassas inveniri, ut non possint instar aliarum, diversimodè insecti ab ea viquà communiter agitantur. Atque hinc deinceps conabor demonstrare, hoc solum sufficere ut omnes salis qualitates in iis reperiantur.

I.  
Qua sit natura aqua salis: & cur alium ex corporibus modo factu non tam facile egredietur quàm aqua.

II.  
*Cur inter sit  
 in sapore dis-  
 s. ventis inter  
 salum & a-  
 quam dul-  
 cem. Cur sal  
 carnum cor-  
 ruptivum  
 impedit,  
 eum, duris-  
 simi reddit:  
 cur vis a-  
 qua dulci-  
 cas corrumpit.  
 pat.*

## III.

*Cur aqua sal-  
 sa gravior  
 sit quam dul-  
 cis, & abole-  
 minus salu  
 grana in a-  
 qua marina  
 superficie  
 feruntur.  
 Particulae  
 salis commu-  
 nis effluunt a  
 quae, vis, &  
 evanescit, in-  
 trorsum a  
 qualiter  
 effluunt qua-  
 modique dis-  
 sponantur in-  
 ter particu-  
 las aquae dul-  
 cis: & maj-  
 orem esse par-  
 ticularem a-  
 gitationem  
 in aqua sal-  
 sa, quam in  
 dulci.*

Primum non mirandum est, illas saporem pungentem & penetrantem ha-  
 bere, multum differentem ab eo aquae dulcis; cum enim non possint à materia  
 subtili, quae illas circumjacet insillecti, necesse est ut in cuspidis ere& & telo-  
 rum instar vibratae linguae poros ingredientur, atque ita penetrant faris altè ad  
 illam pungendam: cum è contrà partes aquae dulcis mollior supra illam flui-  
 dantes, & semper in latera jacentes, ob facilitatem quae flectuntur, vix gustu  
 possint sentiri. Et particulae salis ita punctim ingressae poros carnum, quae  
 eo condiri solent ut asserventur, non modò humiditatem tollunt, sed etiam  
 sunt instar paxillorum hinc illic inter earum partes defixorum, ubi immoti &  
 non cedentes illas sustinent, & impediunt ne aliae magis lubricae seu plicatiles  
 immixtae, illas concuientes, loco moveant, atque ita corrumpant corpus quod  
 componunt. Hinc etiam carnes salitae succensione temporis magis indu-  
 rescent; quibus alioqui partes aquae dulcis, se inflectendo, atque huc illic poros  
 earum illabendo, facile emollirent & corrumpent.

Præterea non mirum est aquam salinam dulci ponderosorem esse, quam  
 partibus constet magis crassis & solidis; quae propterea in minus spatium con-  
 trahi possunt; ex hoc enim gravitas pendet. Sed inquisitione dignum est,  
 quare partes illae solidiores inter alias minus solidas mixtae remaneant, quum  
 ob majorem gravitatem subsidere debere videantur. Et hujus rei ratio est,  
 saltem in partibus salis vulgaris, quòd utramque extremitatem æqualiter cras-  
 sam habeant, suntque omnino rectae instar reli vel baculi: si enim unquam in  
 mari quaedam fuerint in una sui extremitate crassiores, & eo ipso ponderosio-  
 res quam in altera, satis temporis à mundi exordio habuerit, ut, crassioris illa  
 parte deorsum inclinata, usque ad fundum descenderent; & si quae fuerint  
 curvae, satis etiam temporis habuerunt, ut corporibus duris occurrentes, eor-  
 um poros ingrederentur; sed quia in hos semel immixtae, non tam facile se in-  
 de liberare poterunt, quam rectae & in utraque parte æquales, ideo nullae nunc  
 præter has ibi esse possunt. Hæ autem quoniam transverſæ sibi invicem  
 incumbunt, præbent occasionem partibus aquae dulcis, quae à motu non ces-  
 sant, illas interlabendi & seipsis annulorum instar circumvolvendi, atque ita  
 ordinandi ac disponendi, ut facilius motum continuare queant, & etiam cele-  
 riores habere quam si solæ esse. Nam cum ita aliis circumvolvutæ sunt,  
 vis materiae subtilis quae agitantur, id tantum agendum habet, ut eas  
 quàm citissime circa particulas salis quas amplectuntur verſet, atque ex illa in  
 aliam transferat, nullis interim ex earum plicaturis sive annulis immutatis;  
 contrà verò eum solæ existentes aquam dulcem componunt, ita necessario im-  
 plicantur, ut pars virtum hujus materiae subtilis debeat impendi in iis diversis  
 modè flectendis, alioqui enim ab invicem non possent separari; & ideo tunc  
 illas, nec tam facile, nec tam velociter movere, id est, ex uno loco in alium  
 transferre potest.

Quam

Quom itaque sit verum partes aquæ dulcis partibus salis circumvolutas, facilius moveri posse quam solas, non mirum est illas has circumlabi, cum fatris prope adsunt, & ita complexas retinere ut illas ponderis inæqualitas non divellat. Quo fit ut sal fatris faciliè solvatur, in aquam dulcem injectus, vel tantùm humidiori aëri expositus; nec tamen solvatur in quantitate aquæ determinata, nisi determinata ejus quantitas; eas scilicet quam partes aquæ flexiles se circumvolvendo amplecti possunt. Et quomam scimus pellucida corpora quo minus motui materiæ subtilis, in poris suis hærentis, resistunt, hoc pellucidiora esse, inde etiam intelligimus aquam marinam naturæ utaliter fluviali pellucidiora esse debere, & refractiones paulò majores efficere.

IV.  
*Quia sal faciliè humiditate solvatur: & cur in certa aqua dulcem quantitate, certa tantùm ejus quantitate liquescat. Cur aqua marina pellucidior sit fluviali, & paulo major refractione.*

Videmus quoque illam difficiliter gelu constringi; in ea fas luminis gelari potest, nisi quoties materia subtilis per partes illius fusa, non satis roboris ad illas agitandas habet. Hinc etiam causas arcani per astatem componendæ glaciæ discernere possumus; quod licet jam satis vulgatum, ex optimis tamen est quod ejusmodi arcanorum studiosi habent. Salem æquali copie nivis, aut glaciæ contusæ mixtum, circa aliquod vas aqua dulci repletum disponunt & sine alio artificio, ut illa simul solvantur, hæc in glaciem coit: quia materia subtilis partibus hujus aquæ circumfusâ; crassior aut minus subtilis, & consequenter plus virium habens, quàm illa quæ circa nivis partes hærebat, locum illius occupat, dum partes nivis liquefendo partibus salis circumvolvuntur, facilius enim per salis aquæ quàm per dulcis poros movetur, & perpetuè ex corpore uno in aliud transire nititur, ut ad ea loca perveniat in quibus motui suo minus resistitur: quo ipso materia subtilior ex nive in aquam penetrat, ut egredienti succedat, & quom non satis valida sit ad continuandam aggrationem hujus aquæ, illam concretere sinit.

Sed primaria partium salis qualitas est, maxime fixas esse, hoc est, non facile in vapores solutas atrolli, quemadmodum partes aquæ dulcis. Quod non tantùm accidit quia majores sunt, & ponderosiores, sed etiam quia cum longæ sint & rectæ, non diu in aëre librari possunt, sive ulterius ascensuræ sive descensuræ, quin altera earum extremitas deorsum pendeat, atque ita terræ ad perpendicularum immanent. Sive enim ad ascendendum, facilius aërem hoc situ quàm ullo alio secant. Quod non eodem modo in partibus aquæ dulcis fit; quom enim sint valde plicatiles, nunquam nisi celerimè rotatæ in rectum porriguntur; quom contra partes salis vix unquam hæc ratione rotari possint; nam sibi invicem occurrentes, quia ipsarum inflexibilitas ne unquam cederent impediret, statim hæreere aut motum interrompere cogerentur. Sed quom ita in aëre suspenduntur, alterâ suâ cuspide terræ obversâ, manifestum est potius descensuras quàm ascensuras; vis enim quæ sursum impellere possit, longè remissius agit quàm si transversæ jacerent, & quidem accuratè tantò, quare

V.  
*Cur non tam facile congelatur: & quomodo ejusmodi aqua per salis in glaciem vertatur.*

VI.  
*Cur difficiliter solvatur in vaporem, & aqua dulcis facilius.*

quantò aëris cuspidi resistentis quantitas minor est illa, quæ obniteretur longitudini, quum interea pondus illarum semper æquale hoc vehementius agat, quo aëris vis resistens minor est.

VII.  
Cur aqua  
marina  
dulcescit; &  
aqua fontis  
& fluminum  
si dulcescit. Cur  
flumina in  
mare fluunt  
ita quæ a  
quæ nec dul-  
cescit, nec  
proficit, red-  
dant.

VIII.  
Cur mare  
magis salum  
sit versus  
equatorem,  
quàm versus  
Polo.

IX.  
Cur aqua  
salta miris  
aperta in  
cunctis extrin-  
guentia  
quæ am dulces-  
cit; cur nullu-  
dum agita-  
tur in mari,  
lumen emittit.  
Cur nec  
maria, nec  
aqua maris  
dum in vase  
servata se  
lucant; & cur  
non aqualis-  
ter omnes  
sua gutta se  
lucant,

Quibus si addamus, aquam marinam dum arenas permeat dulcescere, (quia nempe partes salis, cum sint inflexibiles, non ut partes aquæ dulcis, per exiguos illos anfractus, qui circa sabuli grana referiuntur labi possunt,) discemus fontes & flumina, cum non nisi ex aquâ vel per vapores sublatâ, vel collatâ per multum arenæ coacta sint, minime salia esse debere. Itemque universas illas aquas dulces, quæ quotidie in mare ruunt, neque ejus magnitudinem augere, neque salitudinem illuvare posse; nam continuo totidem inde egrediuntur, quarum aliæ in vapores mutatae sublimia petunt; atque inde in nivem aut pluviam glomeratae decidunt in terram; aliæ autem & quidem pluvinae per subterraneos meatus usque ad radices montium penetrant, & calore ibi incluso, velut resolutæ in vaporem, attolluntur in eorundem juga ubi scaturigines seu capita fontium vel fluviorum implent.

Sciemus etiam aquam marinam magis salam esse sub Æquatore quàm sub Polo, si consideremus Solis æstivum ibi vehementiorem plures vapores excitare, qui non semper eodem relabuntur unde venerunt, sed plerumque aliorum in loca Polo viciniora, ut melius postea intelligemus.

Postremò, nisi accurata ignis explicatio hic inhæreere nollem, addi posset, quare aqua marina restinguendis incendiis suavius minus idonea sit; item quare agitata noctu scintillet. Videremus enim particulas salis, dum velut suspensæ inter illas aquæ dulcis hærent, facillimè concuti, & ita concussas, multoque robore pollentes, ex eo quod sint rectæ & inflexiles, non modo flammam augere si illi immittantur, sed etiam ex se solis aliquam accendere posse, si cum impetu ab aqua in qua sunt exliant. Ut si mare A, cum vehementia



impulsum ad C, ibi que illis scopulo, vel obstaculo alio simili assurgat ad B, impetus quem partes salis ex hoc concussu acquirunt, efficere potest, ut earum primæ in aërem juxta B ejectæ se ibi dulcis aquæ partibus quibus circumcingebantur expellant; atque ita solæ & certo intervallo ab invicem distatæ, scintillas ignis generent, non ab similes iis quæ solent emicare ex silice percusso. Notandum tamen particulas salis ad hunc effectum admodum rectas & lubricas

bricas requiri, ut tantò faciliùs à partibus aquæ dulcis separari queant; unde nec muria, nec aqua marina diu in vase aliquo servata, ejusmodi scintillas emittit. Requiritur præterea, ut partes aquæ dulcis illas salis non nimis arctè comploctantur; unde crebriores hæ scintillæ apparent cœlo calido quàm frigidò: item in mare satis agitarum & concitatum sit; unde fit ut talis flamma ex omnibus ejus fluctibus non emicet: ac postremò ut partes salis ferantur punctim instar sagittarum, potiùs quàm transversim; atque hinc ut non omnes guttæ ex eadem aqua exsistentes eodem modo reluceant.

Deinceps verò perpendamus quâ ratione sal dum generatur summæ aquæ innatet, licet admodum fixæ & ponderosæ illius partes sint, & quomodo ibi in exigua grana formetur, quorum figura quadrata non multum discrepat ab illa Adamantis, in mensuræ formam expoliti, nisi quod latissima illorum frons paulum excavata conspicitur. Primò necessarium est aquam marinam aliquâ fossâ excipi ad evitandam continuam fluctuum agitationem, & excludendam aquam dulcem, quam sine intermissione pluvie & flumina in Oceanum convehunt. Deinde requiritur ær satis calidus & siccus, ut agitatio maris subtilis quæ in eo est, ad partes æquæ dulcis, à partibus salis quibus circumvolvatur liberandas & in vaporem attollendas sufficiat.

Et notandum aquæ, ut & aliorum omnium liquorum, superficiem perpetuò æqualem & maxime levem esse; quia partes quidem illius inter se uniformi motu moventur; partes quoque ætatis illam tangentes pari inter se agitatione feruntur: at aquæ partes alia ratione & mensura agitantur; quàm æris; & præterea materia subtilis partibus æris circumfusâ, longè aliter moventur, quàm ea quæ aquæ partes interfuit; atque hinc superficies utriusque politur, planè eodem modo ac si duo corpora dura attererentur, nisi quòd longè facilis & serè in eodem instanti hinc lævigatio fiat, propter partium, quæ in liquidis sunt mobilitatem. Hinc etiam fit ut superficies aquæ longè difficiliùs, quàm ejus interiora dividatur. Hoc autem ita se habere docet experientia; nam corpora satis parva, licet ex materia gravi & ponderosâ, ut exigua acus chalybeæ, facile suscitantur & innatant summæ aquæ, quam diu ejus superficies nondum divulsâ est, sed ubi semel infra illam sunt, statim usque ad fundum descendunt.

Jam verò cogitandum est, ærem cum satis calidus est ad excoquendum salern, non tantummodo quasdam flexibilia aquæ partium excitare, & in vaporem elevare posse, sed etiam cum tanta velocitate attollere, ut priùs illæ ad summam hujus aquæ superficiem perveniant, quàm tempus habuerint partibus salis quibus fuerunt circumvolvæ, se omnino liberandi; easque idcirco eo usque secum adducunt, nec priùs planè deserunt, quam foramen exiguum, per quòd ex corpore aquæ emerferunt, sit clausum: unde fit ut hæ particule salis ab iis aquæ dulcis postmodum relictæ huic superficiæ super-

(s) nantur:

X.  
Cur aqua in  
littora maris  
sistit quibus-  
dam muris  
profundis in-  
clinetur ad  
salern et offi-  
ciantur: et  
cur sal non  
sistat nisi ante  
calidum ær  
sicca.

XI.  
Cur omnium  
liquorum su-  
perficies sit  
admodum  
levi: et cur  
aqua super-  
ficies à flui-  
dibus dividat-  
ur quàm  
ejus interiora  
et partem.

XII.  
Quomodo  
sals particu-  
lae in aqua  
superficie be-  
ntur.





nantent: ut eas representari videmus ad D. Cùm enim ibi transversim jaceant, non satis habent gravitatis ad subsidendum, ut nec acus chalybeæ, de quibus diximus, sed tantùm paululim superficiem deprimunt. Atque ita primæ quæ hoc pacto aquæ supernatant, hinc inde per ejus superficiem sparsæ, multas veluti fistulas aut cavitates per exiguas in ea formant: deinde quæ sequuntur emergentes ex harum fossarum lateribus, propter eorum quantumlibet incunquæ declivitatem, delabuntur ad ipsarum fundum, ibique se prioribus adjungunt. Et inter cætera hæc observandum, ex quacunque demum illæ parte adveniant, apte ad latus priorum se applicare, ut videmus ad E, secundas saltem, sæpe etiam tertias, quoniam hoc ipso paulò altius descendunt, quàm si in alio situ remanerent, ut in eo qui exhibetur ad F, vel ad G, vel ad H. Motus enim caloris, semper aliquantillum superficiem agitans, hanc dispositionem promovet.



XIII.  
Cuius cuiusque  
sibi grani  
basis sit qua-  
drata: &  
quomodo ha-  
sit sibi sit ab-  
quantulum  
eorum  
quomodo  
plana videan-  
tur.

Cùm autem ita duæ aut tres in singulis fossis porrectæ jacent, quæ præterea allabuntur, eodem modo iis jungi possunt, saltem si sponte aliquo modo ad hunc situm accedant. Sed si accidat ut propendeat magis ad extremitates, quàm ad latera priorum, iis applicantur ad angulos rectos, ut videmus ad K: quia etiam paulò altius hæc ratione descendunt, quàm si aliter disponerentur, velut ad L, aut ad M. Et quoniam toti semel circiter ad extremitates duarum aut trium priorum accedunt, quàm ad latera; hinc fit ut aliquot centenas ita ordinatæ primò exiguam veluti tabulam contexant, figuræ ad oculum satis quadratæ, quæ est instar basis nascentis grani. Et notandum tribus tantùm ex illis particulis aut quatuor, eodem situ ibi positæ ut ad N, medias semper paulò altius demitti quàm exteriores. Sed deinceps supervenientibus aliis, quæ transversæ iis junguntur, ut ad O, illas exteriores ferè tantundem deprimi, quantum interiores; unde fit, ut exigua tabula quadrata, basis futuri grani salis, quæ ut plurimum ex aliquot centenæ simul junctis est composita, non nisi plana appareat, etiamsi sit semper aliquantulum curva. Jam verò prout hæc tabula accrescit, ita quoque altius descendit, sed paulatim, & tam lentè, ut aquæ superficiem suo pondere non dividat, sed deprimat tantùm; & cùm in certam magnitudinem excrevit, tam demissa est, & illi superficiæ aquæ sic immersa, ut partes salis eò devolutæ, non adhæreant tabulæ oris, sed transgressæ eodem modo & situ super ipsam labantur, quo priores per superficiem aquæ.

Quo

Quo ipso alia tabula quadrata ibi surgit, itidem paulatim aliis descendens, donec rursus particula salis allabentes, hanc superare & tertiam quandam tabulam formare possint; atque ita deinceps. Sed particula salis secundam tabulam componentes, non tam facile per priorem devolvuntur, quam quae illam primam formabant per aquam; neque enim superficiem tam æqualem & facilem ibi offendunt, & propterea sæpius ad medium non pertingunt; quòd cum eo ipso vacuum relinquatur, tardius hæc secunda tabula descendit, quàm prima; sed paulò major fit antequam tertia incipiat formari, & denud hæc paulò plus vacui in medio relinquendo, paulò major evadit quàm secunda, & ita porro, donec integram illud granum ex pluribus hujusmodi mensulis coacervatis, absolvatur; id est, donec oras vicinorum granorum contingens, ulterius crescere nequeat.

Magnitudo primæ tabulæ à gradu caloris est, quo aqua, dum illa fit, agitur; quo enim hæc agitatio major est, hoc altius particula salis in arantes superficiem illius deprimunt, atque ita basis minor fit; immò aqua tam valide concuti potest, ut partes salis pessum eant, antequam ullum granum formaverint. Ex quatuor lateribus hujus basis, quatuor frontes surgunt, cum quadam acclivitate, quæ si calor semper æqualis fuerit inter generandum hoc granum, non nisi ex causis jam enumeratis dependet; sed si intendatur, hæc acclivitas in parte harum frontium quæ tunc formabitur minor erit; & contra major si remittatur; atque si alternatim modò augeatur modò minuatur, quasi in gradus hæc acclivitates videbuntur fractæ. Et quatuor veluti costæ connectentes has quatuor frontes, nunquam valde acutæ sunt & præcisæ; partes enim, quæ lateribus hujus grani sese adjungunt, ut plurimum quidem in longum porrectæ, quemadmodum diximus, ibi adherent; sed quæ ad angulos ex quibus hæc costæ surgunt devolvuntur, facilius aliter se applicant; quemadmodum scilicet exhibentur ad P, quod hos angulos paulò obtusiores & minus æquales reddit; unde ipsum etiam granum sæpissimè fragilissimè est hic quàm alibi, & spaciū in medio vacuum, rotundum potius quàm quadratum.

Præterea quoniam hæc partes granum componentes, præter ordinem quem explicavimus, cætera satis confuse junguntur, sæpius inter illarum extremitates, quas semetipso contingere non necesse est, satis vacui spatii relinquuntur ad recipiendas alias dulcis aquæ partes, quæ ibi incluse & conglobatæ remanent; velut videmus ad R, saltem quamdiu non nisi mediocriter moventur; sed cum vehementi calore concitantur, magno impetu dilatari nituntur, eodem modo quo supra diximus, quum aqua in vapores solvitur, atque ita hos carceres cum fragore disrumpunt. Uade fit ut salis grana, si integra in ignem

*Quomodo  
integrum gra-  
num  
sibi basi in-  
deficitur.  
Cur si qua-  
dam cavitas  
in medio isti-  
rum grano-  
rum, & cur  
eorum super-  
rior pars la-  
ter sit quàm  
basi: ut quid  
basi retrodes  
majorum vel  
minorum.*

XV.

*Cur inter-  
dum particu-  
la salis a-  
qua junctum  
petant primi-  
quam in gra-  
na essentia  
conferretur.*

*Quomodo  
quatuor la-  
tera angulis  
grani, modo  
magis, modo  
minus incli-  
nata & in-  
æqualia red-  
duntur. Cur  
commissa  
istarum later-  
um non sint  
admodum  
acutata, se-  
cilius, in ip-  
si quàm ali-  
bi grano  
frangerentur.*

*Quomodo  
quadrata.*

XVI.

*Cur grana  
ista in igne  
evadentes  
granum inte-  
grum sunt,  
evadentes  
autem non  
evadent.*



mittantur, crepitando dissiliant, non autem si prius comminuta fuerint & in pulverem redacta; tum enim hæc clausura jam effracta sunt.

## XVII.

*Videoriatu  
r ad sal natu-  
rabitur al-  
bi, & color  
nigr.*

Præterea nunquam aqua marina tam purè ex particulis jam descriptis componi potest, quin alix simul immixtæ occurrant, quæ licet multò tenuiores sint, ibi tamen commorari, & particulis salis inserti possunt; atque ab his procedit gratissimus ille violarum odor, quem recens sal album exhalar; itemque ille sordidus color, quem in nigro videmus, omnesque alix proprietates quæ in salibus, ex diversis aquis excoctis reperiuntur.

## XVIII.

*Cur sal sit  
friabile, ab-  
hæsum, vel  
transparens;  
& cur facili-  
ter liqueat;  
quum grana  
ejus integra  
sunt, quam  
qua m fuerit  
confusa &  
hæretica,  
cur ejus per-  
tinetat minus  
flexilis sit  
quam a-  
qua dulcis;  
& cur tam  
ha quam illa  
teretes sint.*

Denique rationem intelligemus, cur salis grana satis faciliè conteri possint & friari, si recordemur qua ratione partes ejus inter se necantur. Intelligemus etiam cur sal cum satis purus est, semper vel albus vel pellucidus appareat, si ad crassitiem particularum ex quibus ejus grana componuntur, & ad naturam coloris albi, quæ infra explicabitur, spectemus. Neque mirabimur saltem grani integris & non siccatis, satis facile ad ignem liquecere, cum sciamus tunc illum flores aquæ dulcis particulis suis immixtis habere. Neque contra, hoc idem multò difficilius fieri, grani confusis & lento igne exsiccatis, adeò ut omnes aquæ dulcis particulæ ex eo evolarint; si consideremus tunc illum non posse liquidum fieri, nisi permixtis ex ejus partibus inflexis & complicatis; illas autem non nisi admodum difficulter inflecti. Nam licet fingere possimus omnes particulas aquæ marinæ fuisse olim quasi per gradus unas aliis paulò magis flexiles, vel paulò minus, adeò ut inter minimas, quæ ad saltem pertinebant, & maximas quæ ad aquam dulcem, vix ulla differentia esset. Quia tamen hæc tunc se inflectere atque aliis circumvolvère cœperunt, progressu temporis se paulatim emollire, & magis ac magis flexiles reddere debuerunt, & contra alix quibus circumvolvutæ sunt, paulò rigidæ & inflexiles remanere; nunc omnino putandum est magnum discrimen inter has & illas esse. Ultra que tamen sunt teretes sive rotundæ; nempe partes aquæ dulcis instar restis vel anguillæ, & salis instar baculi vel cylindri: quæcunque enim corpora diu & diversimodè ita moventur, figuram aliquo modo circularem assumunt.

## XIX.

*Quomodo o-  
leum quoddam  
dum, suo  
potius aqua  
acidissima  
ex sale ex-  
trahatur,  
& cur magis  
quæ si differ-  
entia inter  
saporum istis  
aque acida,  
& salis.*

His autem ita cognitis faciliè etiam agnoscitur natura istius aquæ fortissimæ atque acidissimæ, quæ Chymicis spiritus vel olcum salis dicta, aurum solvit. Quum enim non sine magna vehementia ingenuis ignis extrahatur, ex sale vel puro vel alio corpori maxime sicco & fixo immixto, ut lateri cocti qui impedit ne liqueat: palam liquet partes illius easdem esse, quæ anrea saltem composuere, sed illas per alembicum ascendere non potuisse, & ita ex fixis in volatiles mutari, nisi posteaquam inter se collisæ & vi ignis agitatæ, ex rigidis & inflexibilibus quales erant, plicatiles evaserunt, atque eadem operâ ex teretibus planæ & secantes, ut folia Iridis vel gladioli; nam aliàs minimè flexi potuissent. Unde etiam ratio in promptu est, quare saporum multum à sale

discre-

discrepantem habeant, in longum enim porrectæ linguæ incubantes, acie suâ extremitatibus nervorum illius obversâ, atque ita secando devolutæ, alio planè modo quàm anrea illos afficere debent, & consequenter alium saporem, acidum nempe, excitare. Atque ita reliquarum proprietatum hujus aquæ ratio reddi possit: sed quia in infinitum hic labor excurreret, nunc ad vapores reversi, exploremus qua ratione illi in aëre moveantur, & ventos ibi generent.

## CAPUT IV.

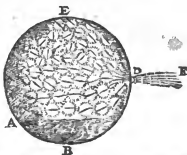
## De ventis.

**O**Mnis aëris agitatio sensibilis ventus appellatur, & omnia corpora tactum visumque effugientia dicimus aërem. Sic rarefactam aquam & in vaporem subtilissimum transmutatam, in aërem conversam ajunt. Licet publicus ille aër quem respiramus, ut plurimum ex particulis, quæ multò tenuiores sunt partibus aquæ, & figuram omnino diversam habent, componatur. Atque ita aër ex folle elisus, vel flabello impulsus, ventus nominatur, licet venti latius diffusi terrasque & maria perfiantes, nihil sint nisi vapores moti, qui dilatati, ex loco arctiori in quo erant, in alium ubi faciliùs expandantur, transeunt.

Eadem ratione quâ in globis, quos *Eolipylas* dicunt, paululum aquæ in vaporem resolutæ, ventum satis magnum & impetuosum, pro ratione materiæ, ex quâ generatur, excitat. Et quoniam hic ventus artificialis, ventorum naturalium cognitioni haud parum lucis affundere potest, ere fore arbitror illum hic explicari. *ABCDE* est globus ex ære vel aliâ tali materiâ, totus cavus & undiquaque clausus, nisi quod aperturam exiguam habeat in regione *D*, cujus parte *ABC* aquæ plena, & altera *AEC* vacua, id est, nihil extra aërem continente, illum imponimus igni, cujus calor exiguus aquæ partes agri au so, efficit ut multæ supra ejus superficiem *AC* artollantur, ubi expansæ & rotatæ colliduntur, magnoque molimine recedere ab invicem nituntur, ut supra explicatum fuit; & quia se ita expandere atque ab invicem removeere non possunt, nisi quatenus aliquæ ex iis perforamen *D* egrediuntur, tota illa vis, quâ plures colliduntur, tanquam in unum collecta, id agit ut proximas per illud exturbet. Atque ita ventus à *D* ad *F* spirans excitatur. Et quia semper aliæ hujus aquæ particule, in al-

L.  
Quid sit  
ventus.

II.  
Quomodo in  
Eolipyla  
generetur.



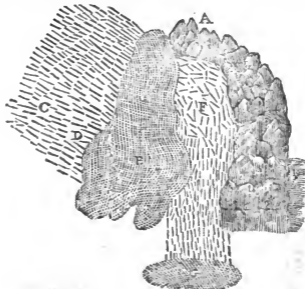
(S) 3

tum

tum ab hac superficie AC à calore sublata, dilatantur atque ab invicem recedunt, dum interim per foramen D alix enituntur, hic ventus non cessat ante univèrsam globi aquam exhalatam, vel calorem extinctum.

III.  
Quomodo  
etiam in aë-  
re fiat. Ven-  
tus præcipuè  
ex vaporibus  
aëris, sed non  
ex in solò  
composit. Es-  
sunt a vapor-  
ibus partem  
quam ab ex-  
halationibus  
oriuntur.

Venti autem illi naturales qui solent in aëre sentiri, eodem ferè modo quo hic artificialis generantur, & præcipuè tantùm in duabus rebus discrepant. Quarum prima, quòd vapores unde his origo, non tantùm ab aquæ superficie, ut in hoc globo, sed etiam à terra humenti, nive & nubibus emittantur; & quidem plerumque majori copia, quàm ex aqua: quòd in illis particulæ ferè jam separatæ & disjunctæ, faciliùs porro divellantur. Altera, quòd vapores arctius quidem in Æolipyla possint detineri, quàm in aëre; ubi tantùm objectu vel aliorum vaporum, vel nubium, vel montium, vel denique ventorum ex aliis locis venientium, impediuntur, ne ubivis æqualiter se extendant; sed vicissim alii alibi vapores sæpe reperiuntur, qui eodem tempore condensati quo dilatantur, locum à se relictum illis occupandum tradunt. Ut si, exempli gratiâ, magnam vaporum copiam imaginemur consistere in aëris regione F, qui se expandentes multò majus spatium eo quo continentur affectant; & simul eodem tempore alios hæere ad G, qui coacti ac in pluviam vel nivem mutati, maximam partem spatii quod occupabant deserunt; minimè dubitabimus, quin illi qui juxta F reperiuntur, digressuri sint ad G, atque ita ventum cõru-



causa

entem generari; præsertim si etiam cogitemus eos impediri, quò minus ferantur versus A vel B, ab altissimis montibus sibi sitis; & quò minus ferantur versus E, ab aëre spisso, & vi alterius venti spirantis à C ad D condensato: & postremò nubes supra illis stare, quæ prohibent ne altius possint evolare. Hic autem observemus, vapores ita de loco in locum transeuntes, omnem aërem iis in via occurrentem, & omnes exhalationes illi dèri permixtas secum deferre; ad eò ut quævis illi propemodum sibi, ventis causam deat, non tamen soli eosdem componant, sed dilatacionem & condensacionem harum exhalationum, & hujus aëris, quantum in se est, generationem ventorum etiam juvare: hoc tamen ad eò parum esse, ut vix in rationem venire debeat. Aër enim dilatatus duplum tantum aut triplum spatii illius præter propter occupat, quod à mediocriter condensato occupari solet; quum contrà vapores, bis vel ter milles tantum locum exigant: & exhalationes non dilatantur, id est, non extrahuntur ex corporibus terrestribus, nisi per vehementem calorem; nec ferè unquam deinde quantumcumque aspero frigore tantum constringi possunt, quantum antea fuerit: quum contrà & exiguus calor solven. Itaque in vaporem aquæ, & moderatum etiam frigus vaporibus deinde in aquam glomerandis sufficit.

Sed jam speciatim proprietates & generationem principum ventorum contemplemur. Primò observatur, totum aërem circa terram ab Oriente ad Occidentem volvi: idque hoc loco supponendum erit, cum commodè ratio diduci nequeat, quin totius universi fabrica simul explicetur, quod extra nostrum propositum. Sed deinde notatur ventos Orientales plerumque multò sicciores esse, magisque aptos ad ferendum aërem & nitidum reddendum, quam Occidentales: quia hi niteres contra naturalem vaporum cursum illos sistunt, atque in nubes cogunt; cum contrà illi eosdem pellant & dissipent. Ut plurimum etiam Orientales manè spirare animadvertimus, Occidentales verò vesperi. Cujus rei causa manifesta erit, contemplanti terram ABCD & Solem S, qui hemisphærium ABC illustrans, & faciens medium diem ad B, mediam noctem ad D, eodem tempore occidit respectu populorum habitantium ad A; & oritur respectu habitantium ad C. Nam quia vapores ad B, valde dilatati sunt calore diurno, feruntur parim per A, partim per C versus D, ubi spatium illo-



IV.  
Cur venti ab Oriente sicciores sint quam ab Occidente: & cur mane spiritum ab Oriente, & vesperi ab Occidente fiant venti.



rum occupaturi quos frigus noctis ibi condensavit, efficiunt ventum occidentalem ad A, ubi Sol occidit, & orientalem ad C, ubi exoritur.

V. *Quod ceteris perituris ventis ab Oriente fortiores sint quam ab Occidente, & cur ventus Borealis sapiens sit de die quam de nocte. (cur potius tanquam ex terra versus terram, quam ex terra versus mare, & cur ceteris silens esse videtur, ut, quod de frigiditate & sicca.*

Et hic ventus ita factus ad C, ut plurimum fortior est, & celerius rapitur, quam ille qui generatur ad A: tum quia cursum totius massæ aëris sequitur, tum etiam quia in parte terræ, quæ est inter C & D, citius & fortius obdiuturniorem Solis abientiam, facta est vaporum condensatio, quam in illa quæ est inter D & A. Constat etiam ventos Septentrionales ut plurimum interdiu spirare, illosque ex alto ruere, maximeque violentos, frigidos, & siccos esse. Cujus ratio patebit, si consideremus terram E B F D, sub polis E & F, ubi non multum Sole incalecit, multis nebulis & nubibus repletam esse; at que ad B, ubi Sol in illam directos & perpendiculares radios mittit, plurimos vapores excitari, qui actione luminis agitati celeriter sublimia petunt; usque dum eo pervenerint, unde visui ponderis urgente, facilius ad latera detorqueuntur, & iter suum tenent versus I & M, supra nubes G & K, quam ulterius recta ascendunt: cumque hæc nubes G & K etiam incalecant & rarefiant à Sole, vapores inde egressi potius progrediuntur à G ad H, & à K ad L, quam vel ad E vel ad F: aër enim crassus qui sub polis est, valè diùs in eis obnititur, quam vapores è terra versus meridiem surgentes, quia vi vehementer concussi, & ad motum quaquaversum commutati, non gravatè in eis loco cedunt. Arque ita si ponamus Arcticum Polum esse versus F; motus vaporum à K ad L, ventum Septentrionalem excitabit, interdiu per Europam spirantem: qui ventus ex alto præceps ruit; nam ex nubibus in terram fertur. Valde quoque ut plurimum impetuosus est; nam æstu omnium maximo excitatur, Meridiano scilicet, & materiâ omnium facillimè in vapores dissolubili, nubibus scilicet, constat.



Postremò hic ventus frigidissimus & siccissimus est, cum ob ingentem illius vim, supra enim diximus ventos impetuosos semper siccos & frigidos esse; tum etiam siccus est, quia ut plurimum ex particulis aquæ dulcis crassioribus cum aère mixtis componitur, & humiditas præcipue consistit in subilioribus, quæ raro in nubibus, unde hic ventus originem ducit, commorantur: nam, ut mox videbimus, glaciæ potius, quam aquæ naturam obtinent; tum etiam frigidus est, quia secum meridiem versus materiam subtilissimam Borealem rapit, quæ primaria frigoris causa est.

VI. *Cur ventus Australis sapiens sit.*

E contra observatur ventos meridionales noctu ut plurimum flare, ex humilitate in sublimia eniti, lentos esse & humidos, cujus rei ratio manifesta itidem erit intuentibus terram E B F D, & cogitantibus partem illius D, quam sub

Æqua-

Ejatore & in qua nunc noctem esse suppono, satis adhuc caloris à diurno Sole retinuisse, ad artollendos ex semultis vapores, sed aërem qui est paulò altius versus P, non parum refraxisse. Nam communiter omnia corpora crassa & ponderosa, ut terra quæ est ad D, diutius receptum calorem servant, quam subtilia & levia, ut aer qui est ad P. Atque hoc efficit ut vapores qui tunc versus P exsulant non effluant versus Q & R, quemadmodum ii qui sunt in aliâ parte effluunt versus I & M, sed ibi cogantur in nubes, quæ impediunt, quò minus alii vapores terra D egressi altè ascendant, illos undequaque insectunt versus N & O, atque ita efficiunt ventum illum Meridionalem, qui noctu solet spirare, & ex inferiori loco in altum eniti, à terra nempe in aërem, & qui non potest esse nisi lentissimus, tum quia crassities aëris nocturni cursum illius tardat, tum quia materia qua constat, terræ tantum vel aquæ egressa, non tam promptè, nec tantâ copiâ dilatarur, quam materia reliquorum, quæ plerumque à nubibus effunditur. Postremò calidus quoque & humidus est, tum ob sequirem cursum; tum etiam humidus est, quia ex partibus aquæ dulcis tam crassioribus quam subtilioribus componitur, quippe quæ simul è terra surgunt. Et calidus est, quia materiam subtilem quæ in meridionali plagâ erat, Septentrionem versus secum ducit.

Palàm etiam est mense Martio, & in universum toto vere, ventos sicciore, & mutationes aëris frequentiores & magis subitas esse, quam ulla alia anni tempestate. Cujus rationem adhuc inspectus terræ globus E B F D revelare potest, si cogitemus Solem (quem è regione circuli B A D representantis æquatorum consistere fingo, & ante tres menses è regione circuli H N, tropicum Capricorni representantis, hæsisse) multò minus hemispherium terræ B F D, in quo jam vernum tempus facit, calefuisse, quam alterum B E D, ubi Autumnum; & consequenter hoc dimidium B F D magis nive contractum, quam illud qui alterum dimidium B E D circumdat. Atque hinc est quod interdiu vapores multò plures ibi dilatantur, & vice versa noctu plures condensantur; mas&à enim terræ minus ibi calefactâ, vi interea Solis non minore existente, major est inæqualitas inter calorem diurnum & nocturnum frigus; atque ita venti Orientales, manè ut dixi plerumque spirantes, & Septentrionales mediâ die, uterque siccissimus, illo anni tempore validiores, quam ullo alio esse debent. Et quum venti Occidentales vespèri flantes satis quoque fortes sint ob eandem rationem ob quam Orientales manè spirantes, simulac



an quàm interdiu: & tunc  
fluit tanquam  
ex ima in al-  
tiora. Cur se-  
leat esse lem-  
ior ceteris de-  
debitur, quò  
non calidus  
& humidus.

VII.  
Cur in viti-  
bus pueri &  
et in viti-  
magis subita-  
nes ac fru-  
quævis sunt.

(r)

vel



vel minimum ordinarius horum ventorum cursus, aut juvatur, aut tardatur, aut detorquetur à causis particularibus, quæ in singulis plagis magis aut minus aërem dilatant, aut condensare possunt, plures ex his inter se concurrunt, & ita pluvias generant & tempestates; quæ tamen paulò post cessare solent, quia venti Orientales & Septentrionales, pellendis nubibus idonei superiores evadunt.

VIII.  
*Quæ sunt venti ab antiquis Græcis dicti. Et quæ sunt Græci.*

Et crediderim hos ventos Orientales & Septentrionales esse, quibus Græci Ornithiarum nomen ob reductas aves, vernam auram sequentes, imposuerunt. Sed quantum ad Etesias; quos à Solstitio æstivo observabant, verisimile est illos provenire ex vaporibus vi Solis à terris & aquis quæ in Septentrione sunt elevatis, postquam jam satis diu ad Tropicum Cancris hæsit. Constat enim illum diutius in Tropicis morari, quam in spatio interjecto; & cogitandum mensibus Martio, Aprilis, & Majo, maximam nubium & nivium partem, quæ circa polum nostrum hærebat, in vapores & ventos resolvit; ventosque illos ab initio veris (quo tempore sunt calidissimi) ad Solstitium æstivum, paulatim deficiente materia languescere; Mense verò Junio nondum ibi terras & aquas satis esse calefactas, ut materiam novi ventis suppeditent; sed paulatim Sole ad Tropicum Cancris commorante, magis & magis illas incallescere, tandemque idcirco Etesias producere, quum magna illius & pertinacis diei, quæ ad sex integros menses ibidem extenditur, Meridies paululum inclinatur.

IX.  
*Quid est ventus qui vocatur de maribus. Quæ sunt ab antiquis Græcis dicti. Et quæ sunt Græci.*

Ceterum hi venti Generales & Regulares perpetuò tales forent, quales illos descripsimus, si superficies terræ ubivis æqualiter aqua reteretur, vel æqualiter extra illam emineret, adeò ut nulla omnino marium, terrarum, & montium diversitas esset, nec ulla alia causa extra præsentiam Solis, quæ vapores dilatarentur; nec ulla extra ejus absentiam, quæ condensarentur. Sed notandum Solem dum splendet, communiter plures vapores ex mari quam terrâ attollere; quia terra multis in locis exsiccata non tantum materię illi quam aqua suppeditat; & contra cum Sol recessit, calorem relictum, plures è terrâ quam è mari elevare, quia terra diutius quam mare calorem sibi impræsum retinet: & propterea sæpius in littoribus observatur, ventos interdiu à mari, noctu à terra spirare: ignis etiam sævus ob eandem causam viatores noctu ad aquam ducit, indifferenter enim aëris cursum sequitur, qui eò à vicinis terris propterea defertur, quòd ille qui ibi est magis condensetur.

X.  
*Cur sæpe venti in littoribus maris cum fluxu & refluxu maris spirant. Et cur idem ventus in montibus vel in*

Item notandum aërem qui superficiem aquarum tangit, motum illarum quodammodo sequi; unde sæpius venti juxta maris littora cum fluxu illius & refluxu mutantur; & tranquillo aëre circa majora flumina placidi quidem venti, cursum illorum secuti, sentiuntur. Hic etiam notandum vapores ex aquis emissos humidiores semper & crassiores illis esse, qui ex terris attolluntur, quique ideo multò plus aëris atque exhalationum secum vehunt: unde fit ut eadem tempestates gravius in mari quam in terra sæviant, & idem ventus

qui

qui in una regione siccus est, in alia humidus esse possit. Ita venti Meridionales humidifere ubi vis, siccus in *Egypto* feruntur, ubi terra *Africae*, sicca & combusta, materiam illi suppeditat. Hinc etiam procul dubio raro ibidem pluit; licet enim venti Boreales à mari spirantes, ibi humidifera sint, tamen, quia sunt etiam omnium frigidissimi, non facile pluviam generare possunt, ut postea videbimus.

Præterea considerandum est lumen Lunæ, quod admodum inæquale est, prout accedit ad Solem aut ab eodem recedit, dilatationem vaporum juvare; itemque humen aliorum siderum. Sed tantum eadem proportionem, quàm in oculis nostris illa agere sentimus; oculi enim ad cognoscendam luminis vim indices omnium certissimi sunt. Et ideo etiam stellæ comparatæ ad Lunam vix in rationem hæc venire debent, ut neque Luna comparata ad Solem.

Denique considerandum est, vapores ex diversis regionibus terræ admodum inæqualiter surgere. Nam montes aliter Astris incalescunt quàm planities, nemora aliter quàm prata, & fundi ex culti quàm relicti; terræ etiam nonnullæ ex naturâ sua sunt aliis calidiores, vel ad calorem suscipiendum aptiores. Et præterea cum valde inæquales nubes in aëre formantur, ex quæ facillimè ex uno loco in alium transferantur, & diversis à terrâ intervallis sustinentur, & quidem interdum plures simul, una sub aliâ; Astra longe aliter in superiores quam in inferiores agunt, & in has quàm in subjectam terram, alio etiam modo in easdem regiones terræ, cum nubibus reguntur, quàm cum nullis, & postquam pluit aut nixit, quàm ante. Quamobrem fieri non potest ut particulares ventos prænuoscamus qui in singulis terræ partibus singulis diebus obtinebunt: nam sæpe etiam coarctantur unus supra alium feruntur.

Sed si omnia quæ hæcenus dicta suere probe observemus, poterimus utcumque conjicere qui venti frequentiores & vehementiores debeant esse, itemque quibus in locis & temporibus regnare. Atque hoc præcipuè sciri potest in iis maris partibus quæ à terris sunt valde remotæ; cum enim in ejus superficie neutquam tanta sit inæqualitas, quantum in terrestribus locis notavimus, venti multò minus irregulares ibi generantur, & qui à littoribus edversus provehuntur, raro eoque pertingere possunt. Quod nature nostris factis experti sunt, nam idcirco mari omnium latissimo Pacifici nomen imposuerunt.

Nihil præterea notatu dignum hæc occurrit, nisi quod sæpe omnes subitæ æris mutationes (ut quod interdum magis incalescat, vel magis rarefiat, vel magis humefcat quàm pro temporis ratione) à ventis ortum ducant: non tantum ab iis, qui in ea regione spirant, in qua hæc mutationes percipiuntur, sed etiam ab iis qui à vicinis, & à diversitate causarum à quibus generantur. Si enim, exempli gratiâ, dum nos ventum Meridionalen hæc sentimus qui ex causa particulari in vicinâ exortus, non multum caloris secum adducit, inter-

*Qui in mari  
quam in ter-  
ra, sicut in  
in quibus-  
dam regionibus  
est sic-  
cus, in aliis  
humidus Cur  
in *Egypto*  
pluit.*

**XI.**  
*Rhomæ &  
quædam A-  
stra conspici-  
unt ad Me-  
tæra produ-  
cenda.*

**XII.**  
*Quid etiam  
ad spem conspici-  
unt in quibus-  
dam parti-  
bus terræ.  
Videtur in-  
terdum nubes  
in vasis  
formam, &  
quædam alia  
in spem  
habere.*

**XIII.**  
*Inter quos  
vales in quibus  
præcipue  
ventus in  
in si dicitur  
in longum  
a littoribus  
in mari, quæ  
prope ter-  
ram.*

**XIV.**  
*Omnes ferè  
æris muta-  
tiones pendu-  
re à ventis.  
Corpus aeris  
in eadem sit  
frigidum &  
siccum hæc  
vento humido  
& calido.*

*Mutationes  
aëris à suis  
vaporibus in  
tra terram  
contingende.  
cc.*

ca in locis propinquis aliis à Septentrione spireret, quæ à loco satis alto vel remoto veniat, materia subtilissima, quam si secum rapit, commodissime ad nos pertingere & frigus planè insolens efficere poterit. Et hic ventus Meridionalis è vicino tantum lacu progressus, humidissimus esse potest, quæ contra siccior foret, si veniret à locis arciosis quos ultra istum lacum esse suppono. Si que solâ dilatatione vaporum hujus lacus effectus sit, nullâ accedente condensatione aliorum versus Septentrionem, aërem nostrum longè crassorem & magis gravantem reddet, quàm si hæc solâ condensatione, sine ullâ dilatatione vaporum Meridionalium, generaretur. Quibus omnibus si addamus materiam subilem, & vapores qui in terra meatibus hærent, mox hæc mox illæc laros, quosdam ibi etiam veluti ventos componere, omnis generis exhalationes secum vehentes pro qualitate terrarum per quas labuntur, & præterea nubes cum ab una regione aëris in aliam descendunt ventum efficere posse, aërem ex alto ad inferiora urgentem, ut mox dicemus; rationes credo omnium motionum habebimus, quæ in aëre notantur.

## CAPUT V.

## De nubibus.

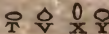
*I.  
Quæ si dif-  
ferentia inter  
nubem, nubes  
lucidam & va-  
porum. Nubes  
lucida quæ  
nubem in se  
quæ guttuli  
sunt partem  
in glaciæ &  
cum non sunt  
pellucida.*

**P**ostquam ita consideravimus quâ ratione vapores dilati ventos efficiant, videndum nunc est, quomodo iidem coacti & condensati nebulæ & nubes generent. Scilicet quamprimum notabiliter aëre puro minùs pellucidi fiunt, si usque ad superficiem terræ descendant, nebulæ dicuntur; sed si in aëre maneat suspensi, nubes appellantur. Et notandum quom motus illorum tardatur, particuleque quibus constant sibi invicem satis propinquæ sunt, ut una aliam attingat, illas jungi, & in diversos exiguos cumulos coire, qui sunt eisdem guttæ aquæ vel stoculi glaciæ; unde sit ut tunc hi vapores aëre puro minùs pellucidi evadant. Quippe cum omnino separati in aëre fluctuant, luminis transitum non multum impedire queunt; ut coacti possunt: licet enim guttæ aquæ aut glaciæ particule, quas componunt, sint pellucidæ; tamen cum singulæ earum superficies aliquot radios reflectant (ut in Dioptrice de cunctis pellucidis corporibus dictum fuit,) facillè tam numerosæ superficies ibi occurrunt, ut omnes vel serè omnes radios aliò reflectere possint.

*II.  
Quæ est  
vaporibus  
quæ guttuli  
in nubibus. Et  
quæ guttuli  
quæ sunt  
quæ sunt  
quæ sunt*

Et quantum ad guttas aquæ, illæ formantur cum materia subtilis, citra exiguas vaporum partes fusa, non quidem satis vitium habet ad efficiendum, ut se extendentes atque in gyrum vertentes, unæ alias loco pellant, sed satis adhuc retinet ad illas complicandas, & omnes quæ se mutuò attingunt jungendas, atque in spherulam glomerandas. Et super-

Superficies hujus sphaerulae tota aequalis statim & polita evadit, quia partes aëris illam contingentes, longè aliter quàm partes illius moventur; itemque materia subtilis per poros illius sulca, longè aliter quàm quæ est in aëris poris, ut supra diximus, de maris superficie verba facientes. Atque ex eadem causa hæ guttæ exactè rotundæ fiunt; ut enim sæpius notare potuimus, aquam fluminum in vorrices agi, ubi aliquid impedit quò minus tam celeriter motu recto procedat quam incitatio ejus requirit: Ita putandum etiam est materiam subtilem per corporum terrestrium poros, eadem ratione quâ fluvius per intervalla herbarum, in alveo suo crescentium velitur, labentem, & libentius ex una aëris parte in aliam meantem, itemque ex una aquæ in aliam, quàm ex aëre in aquam, aut viceversa ex aquâ in aërem, ut alibi notavimus, intra unamquamque guttam circumagi debere, ut & extra in aëre circumfuso, sed aliter hic quàm illic, & propterea omnes partes ejus superficiei rotundare. Cum enim aqua sit corpus liquidum, non potest non se ad hanc materiam subtilis circumventionem accommodare. Et sine dubio, hoc sufficit ad intelligendum guttas aquæ rotundas accuratè esse, secundum sectiones horizonti parallelas. Nulla enim omnino causa est, ob quam una circumferentia pars propius, quàm alia non magis ab Horizonte distans, ad centrum guttæ accedat, aut longius ab eodem recedat; cum neque magis neque minus una quàm alia ab aëre prematur, præsertim si tranquillus sit, qualem hic intelligere oportet. Sed quoniam, si guttas secundum alias sectiones consideremus, dubium esse potest, an non cum sunt ita exiguæ, ut pondere suo aërem descensui nequeant aperire, planiores & minus in altitudine, quàm in latitudine crassæ fieri debeant, ut T vel V. Observandum est illas aërem tam à lateribus quàm infra circumfusum habere; atque si pondus earum non sufficiat ad illum quem infra se habent loco movendum, ut descendant, non magis posse illum qui est circa latera, inde pellere, ut in latitudinem diffundantur; & quam è contra dubitare possimus, an non cum pondere suo pressæ descendunt, aërem quem dividunt illas aliquo modo oblongas reddat, ut representantur ad X aut Y: notandum est ipsas aërem undique cingi, atque ideo illum, quem ita dividunt, & cujus locum occupant descendendo, eodem tempore debere supra ipsas ascendere ad replendum spatium quod relinquunt; quod non aliter fieri potest, quàm si juxta ipsarum superficiem fluat, ubi viam magis compendiosam & expeditam inveniet, si globosæ sint quàm si cujuslibet alterius figuræ. Cuius enim liquet figuram rotundam omnium capacissimam esse, id est, minimum superficiei habere, pro ratione magnitudinis corporis sub ea contenti. Et ita quomodoecumque demum illas guttas consideremus.



perpetuò rotundæ esse debent, nisi forsâ imperus ventri aut alia causa particulæ obstricit.

## III.

*Quomodo si-  
aut parva  
vel magna.*

Quod ad illarum magnitudinem atinet, pendet ex eo quòd particulæ vaporis magis vel minus ab invicem distent, cum illas componere incipiunt; item que ex eo quòd postea magis vel minus agitentur; & denique à copia aliorum vaporum, qui ad illas accedere possunt. Nam initio singulæ guttæ ex tribus tantum aut quatuor concurrentibus vaporis particulis componuntur, sed statim postea, saltem si hic vapor fuerit satis densus, duæ aut tres ex guttis inde factis, sibi invicem occurrentes in unam coalescunt, & denuò duæ aut tres harum in unam, & ita porò donec amplius concurrere nequeant. Et dum in aere suspensæ feruntur, supervenientes alii vapores iis adjungi queunt, atque ita illas crassiores reddere, donec urgente pondere in rorem vel in pluviam decidunt.

## IV.

*Siquomodo  
vapores in  
glacis par-  
ticulas non  
construit, cur  
hae glacies  
particulae si-  
aut interdù  
rotunda &  
transparenti-  
sima, interdù  
minuta &  
oblonga, in-  
terdù rotun-  
da & alba.  
Etiam hoc ul-  
timum quo  
hasiam quasi  
pilo perenni-  
bus, tellu-  
sunt, quæque  
aut majores  
aut minores  
reddat, cau-  
sam, nihil  
etiam de his  
temeritas.*

*V.  
Solum frigus  
non sufficit  
ad vaporem  
aqueum aut  
glacem con-  
struendum.  
Eius causa va-  
poris pumbe-  
regant, &  
qua eorum*

Exiguæ verò glaciæ particulæ formantur, dum frigus adeò intensum est, ut vaporum partes à materia subtili iis immixta flecti nequeant. Et siquidem hoc frigus de mum guttis jam formatis supervenerit, eas congelat, sphericâ quam habebant figurâ invariata; nisi ventus satis vehemens simul adfuerit, cujus impulsu, eâ parte quâ illi obvertuntur planiores fiant. Contrâ verò frigore antequam formari cœperint superveniente, particulæ vaporis in longum tantum porrectæ junguntur, & filamenta glaciæ à modum tenuia constituunt. Ast si medio tempore (quod ut plurimum accidit) supervenerit, partes vaporum paulatim ut plicantur & glomerantur congelantur; neque tantum temporis iis relinquitur, ut satis perfectè ad guttas formandas jungi possint. Atque ita exigui glomi, aut pilulæ glaciæ fiunt albae, quia plurimis capillamentis constant, quorum singula superficie distinctas & ab aliis se junctas habent, licet invicem accumulata implicentur; & hæ pilulæ circum circa pilosæ sunt, quia plurimæ semper vaporis partes, quæ non tam cito quam alia flecti & coacturari possunt, erectæ ad illas accedunt, & capillamenta quibus teguntur efficiunt: & prout hoc frigus vel lentius advenit vel celerius, & vapor densior, aut rarior est, hæ pilulæ etiam majores vel minores fiunt, & capillamentis illas circumstantia vel crassiora & simul breviora, vel tenuiora & longiora evadunt.

Atque ex his videmus, duo semper requiri ad vapores in glaciem vel aquam mutandos: nempe ut istorum partes sint tam propinquæ, ut se mutuò contingere queant, & satis frigoris adsit ad illas, dum se ita invicem tangunt, sustentas & connectendas. Non enim sufficeret frigus vel intentissimum, si particule vaporum per aërem sparsæ, tam remotæ essent ab invicem, ut nullo modo jungi possent; nec sufficeret etiam ipsas esse valde vicinas, si tanta esset caloris agitatio, ut impediret illarum nexum. Ita non semper in sublimi aere nubes cogi cernimus, licet frigus ibi ad hanc rem per-

petuò

peruò satis vehemens sit: sed si super requiritur ut vel ventus Occidentalis ordinario vaporum cursu obnitens, illos colligat & condenset, in locis in quibus ejus cursus finitur, vel etiam ut duo sibi venti, à diversis regionibus flantes, illos medios premant atque accumulent, vel ut alter eorum illos in nubem jam formaram impellat, vel postremò ut ipsi vapores inferiori nubis alieujus parti occurrentes, dum à terra eleuantur, sponte ad invicem accedant. Neque etiam perpetuò nebulæ circa nos generantur; licet hycem quidem aer sit satis frigidus, & state verò magna satis vaporum copia adit; sed duntaxat cum aeris frigus & vaporum copia simul concurrunt; quod sæpius vesperi aut noctu accidit, quum dies tepidus & insolatus præcessit. Et frequentius vere quàm aliis anni temporibus, etiam quàm Autumno, quia tunc major est inæqualitas inter calorem diurnum & nocturnum frigus: frequentius etiam in locis maritimis aut paludosis, quàm in terris longè ab aqua remotis, aut in aquis longè à terra distitis; quoniam aqua ibi suum calorem citius amittens quàm terra, frigefacit aerem, in quo potèr vapores, quos terræ calidæ & humentes magna copia exhalant, condensantur.

Maximè autem nebulæ formantur in locis, quibus duorum aut plurium ventorum cursus terminatur. Hi enim venti plurimos vapores eò compellunt, qui vel in nebulas coguntur, si nempe aer in terræ vicinia admodum frigidus est; vel in nubes, si non nisi alioi satis frigidus sit nis condensandis. Et notemus aquæ guttas, aut particulas glaciæ ex quibus nebulæ componuntur, valde exiguas esse; nam si vel tantillum inæumescerent, statim ad terram pondere suo deducerentur; ad eò ut non amplius nebulam, sed pluviam aut nivem diceremus. Et præterea nullum unquam ventum spirare posse, ubi illæ sunt, quin statim dissipentur, præsertim cum aquæ guttis constant; minima enim aeris agitatio plurimas guttas jungens, singulas inæumescere atque in pluviam aut rorem destillare cogit.

*Id in aere inferiori nebulæ esse sicut ubi flat ventus, vel furio*

Id etiam insuper circa nubes observantur, illas in diversis à terra distantie produci posse, prout vapores altius aut minus altè enituntur, anrequam satis condensari sint ad illas formandas, unde fit ut plures interdum unas sub aliis latas, & etiam diversis ventis agitas cernamus. Arque hoc imprimis in locis montanis evenit, ubi calor vapores attollens inæqualius quàm alibi agit.

Notandum quoque has nubes, vel saltem harum celsissimas, nunquam ferè ex guttis aquæ componi posse, sed tantùm ex particulis glaciæ; certum enim est, aerem in quo consistunt, frigidorem, vel ad minimum què frigidum esse, ac est ille qui summis editorum montium jugis incumbit; qui tamen, etiam in media estate, nives ibi solvi non paritur. Et quoniam vapores quò altius enituntur, rarerò plus frigoris ipsos constringentis in-

veniunt,

*in nebulas congregant. Quæ vero tempore plures nebulas operantur, & plures in aqua loca, quam in situ.*

**VI.**  
*Maximas nebulas aut nubes velis duorum vel plurim ventorum occisio. Aquæ guttas, aut particulas glaciæ ea quibus nebulas componuntur, non posse non esse pro exiguas Nebulæ tibi.*

**VII.**  
*Multas sup nubes unam supra aliam assillere, præsertim in loca montanæ.*

**VIII.**  
*Superiores nubes sibi particulas glaciæ consistere solent.*



veniunt, minusque à ventis premi possunt, propterea ut plurimum, maxime sublimes nubium partes, tantum ex tenuissimis glaciæ capillamentis, longe à se invicem distitis constant. Deinde paulò inferius glomi huius glaciæ, admodum exigui & pilosi formantur; & gradatim, adhuc inferius alii paulò majores; & postremò interdum in iustino loco guttæ aquæ colliguntur. Atque aëre quidem omnino placido & tranquillo, vel etiam æqualiter aliquo vento vecto, tam hæc aquæ guttæ quàm particule glaciæ satis laxè, & sine or dinc dispersæ, ibi motari possunt; ita ut forma nubium tum nihil à nebula differat.

IX.  
Nivium superficies à ventis premi, propriè dicitur, ut in planis, seu planis superficièbus glaciæ ex quibus evaporant, ita diffunditur ut unamquamque se ubi circumspiciant.

Sed ut plurimum ventis impelluntur, qui quoniam non tam latè patent, ut omnes earum partes simul cum aëre circumfusò movere possint, supra vel infra feruntur; & illarum superficies radendo, sic premunt ut eas valde planas & læves reddant. Quodque in primis hùc notari debet, omnes exigui nivium glomi, qui in his superficiebus inventiuntur, accuratè ita ordinantur, ut singulorum lex alios circa se habeant, se mutuo tangentes, vel saltem æqualiter ab invicem distantes. Fingamus, exempli gratià, supra terram AB ventum



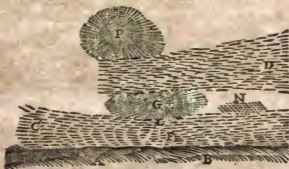
spirare ab Occidente D, ordinario aëris cursui reluctantem, aut si maluerimus alteri vento flanti ab Oriente C; atque hos ventos initio murò se stitisse circa spatium FGP, ubi quosdam vapores condensarunt, ex quibus molem confusam effecerunt; dum vires utriusque collatæ & æquales, aërem ibidem tranquillum & placidum reliquerunt. Sæpius enim evenit ut duo venti hac ratione opponantur, quia semper multi diversi eodem tempore circa terram spirant, & singuli eorum rectè excurrunt, donec alium contrarium sibi obstantem inveniunt.

X.  
Si unus de ventis duobus ventis diverg

Sed horum ventorum, quorum unus à C, alius à D, versus P G F spirat, non diu vires paribus momentis ita libratæ ibi manere possunt, eorumque materià continuò magis magisque eò affluente; nisi uterque simul

cesset (quod raro fit,) fortior tandem vel infra vel supra nubem prorumpit, vel etiam per ejus medium, vel per ambitum, prout via ipsi commodior occurrat; quo ipso nisi alium planè suppressat, ad minimum illum cedere cogit. Ut hinc suppono ventum Occidentalem erumpentem inter G & P, Orientalem coegisse ut inferius transeat ad F, ubi in rorem solvit nebulam, quæ infima pars erat molis P G F: & consequenter nubem G, quæ fuit pars media ejusdem molis, inter hos duos ventos suspensam, ab his utrinque complanari & lævigari: itemque parvas glaciæ pilulas, quæ in ejus superficie tam superiori quam inferiori reperiuntur, easque etiam quæ in superficie inferiori nubis

*in eodem loco  
va loco simul  
flantes, ut  
inferiores  
alium super  
rem ejusdem  
nubis subter  
eius perpe  
tuer.*



P, ita ordinari, ut singulæ sex alias circa se habeant æqualiter ab invicem distantes. Nulla enim est ratio quæ illud impedire possit, & naturaliter omnia corpora rotunda & æqualia, in eodem plano factis similiter mota, hac ratione disponuntur: ut facile est experimento cognoscere, si margaritæ aliquot rotundas ejusdemque magnitudinis filo solutas in vasculi alicujus operculum, quod planum sit, confuse projiciamus: hoc enim leniter concusso, vel tantum margaritæ flatu impulsis, ut quàm proxime ad invicem accedant, videbimus illas sponte ita disponi.

Sed notemus hinc nos tantùm de superficiebus nubium, inferiori & superiori, esse locutos, non verò de laterilibus; quia inæqualis materiæ quantitas, quam singulis momentis venti ius adjicere & avellere possunt, figuram earum ambitus plerumque inæqualem & irregularem facit. Hinc non addo exiguas pilulas glaciæ quæ sunt in interiori nube G, eadem ratione, quæ illæ quæ in superficiebus, ordinare debent; quia non adeò manifestè liquet.

Sed dignæ consideratione sunt illæ, quæ interdum inferiori ejus superficie, postquam jam tota formata est, adhærent. Si enim interea dum illa

(u)

pen-

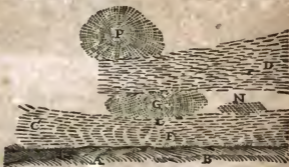
**XI.**  
*Gravitate  
recte quæ  
tum non id  
est ita per  
patri, sed si  
lre esse val  
de irregula  
ret.*

**XII.**  
*Multas in  
terdum gra  
pen-*



eius partem  
 las infra an  
 lym ali  
 quam cen  
 tera, ab  
 quam vo  
 rati planis  
 foliorum in  
 flar tend  
 bus ita dif  
 ponit, ut una  
 quaque sex  
 aliter aguedo  
 flantibus  
 congeratur,  
 & apertis  
 qua ex uno  
 quoque sunt  
 plana, fepa  
 ratim no  
 a. ut m. v. r. r.  
 Numquam  
 quam etiam  
 m. r. g. r. r. m.  
 det, ut f. u. l. i.  
 glaciis par  
 tibus h. u. f. u.  
 difpofitis  
 componit.  
 Aqua gut  
 tas in nubis  
 eodem modo  
 difpofitiffe.

Pendet in spatio C, quidam vapores ascendant è terra, quæ est versus A, qui frigefcentes in aere, paulatim in exiguas glacie: pilulas concrefcant, & per ventum agantur ad L; nullum omnino dubium est, quin hæc pilulæ ita debeant ordinari, ut fingulæ earum sex alii cingantur. quæ æqualiter illas



premant & omnes in eodem plano existant. Atque ita componunt primò unum folium, sub hujus nubis superficie expansum; deinde aliud sub hoc protensum, & ita alia deinceps quamdiu nova materia accedit. Præterea quoque notandum, ventum qui inter hanc nubem & terram fertur, fortius in inferius horum foliorum agentem, quam in illud quod proximè superius illi incumbit; æque adhuc fortius in hoc quam in id quod hinc incumbit; & ita porrò, illa ducere & singula separatim movere posse, æque hæc ratione superficies ille rum polire, detritis ab utraque parte capillamentis, quæ exiguis pilulis glaciei, ex quibus componuntur adherent. Partem quoque horum foliorum, extra inferius hujus nubis spatium G, propellere & inde transferre potest, velut ad N, ubi nova nubes ex pluribus ejusmodi foliis tota conflatur: & licet hæc tantum pilularum glaciei fecerimus mentionem, facillimè tamen idem etiam de aquæ guttis intelligi potest; modò ventus non ita sit vehemens, ut collidantur, vel si exhalationes nonnullæ iis circumfusæ, aut, quod frequenter accidit, quidam vapores nondum ad accipiendam aquæ formam dispositi, interjectu suo eas ab invicem separent. Nam alias simul ac concurrunt, plures in unam coeunt, & tam crassæ ac ponderosæ fiunt, ut necessariò decendant.

XIII.  
 Quorum  
 dem maxi  
 mum nu  
 liam ambi

Cæterum quod paulò antè dixi, figuram ambitus cujusvis nubis maximè plerumque irregularem & inæqualem esse, de iis tantummodò intelligendum quæ minus spatii in altitudine & latitudine occupant, quam venti circumflantes. Aliquando enim tanta vaporum copia in iis plagis, ubi

ubi duo aut plures venti occurrunt, hæret, ut illis nec infra nec supra se transmittant, sed circa se rotari cogant, & sic nubem valde magnam formant, quæ ubi vis æqualiter per hos ventos pressa, ambitum planè rotundum & lævigatum habet; quæ etiam, cum hi venti sunt paulò calidiores, vel cum à Sole nonnihil ejus superficies incalcescit, quàm jam veluti crusta ex plurimis glaciæ particulis composita obducitur, Atque hæc crusta satis crassa fieri potest, & tamen pondere non obstante, in aere suspensa remanere; quoniam à reliquis foras nubesustinetur. Cujus rei memores esse infra oportebit; ad ea quæ de parheliis dicentur intelligenda.

## CAPUT VI.

## De nive, pluvia &amp; grandine.

**M**ulta sunt quæ vulgò impediunt, quò minus statim formatae nubes ex alto delabuntur. Nam primò particule glaciæ, vel aquæ guttæ, quibus constant, valde exiguæ, & consequenter multum superficiei, pro ratione suæ materiæ habentes, sepe magis impediuntur ab aëris resistentia ne descendant, quàm à pondere suo impelluntur. Deinde venti, qui communiter validiores sunt propè terram, ubi materia ex qua constant crassior est, quàm in aëre sublimi, ubi subtilior; qui quæ ideo frequentiùs ex humili sursum tendunt quàm ex alto deorsum; illas non tantùm suspendere, sed etiam sæpius ultra regionem aëris in qua consistunt, attollere queunt. Idem etiam vapores possunt, qui terræ egressi, aut aliunde venientes, aërem nubibus istis subjectum distendant, vel etiam frigus aëris superioris, quod illo compresso nubes sursum attrahit. Et præterea particule glaciæ ventis impulse, contiguæ quidem evadunt, sed non tamen idcirco omnino uniuntur; quinimò corpus adæratum, leve atque extensum componunt, ut nisi calor aliquas harum partium liquefaciens superveniat, atque hac ratione illas condenser, ac graviores reddat, vix unquam ad terram descendere possint.

Sed ut supra monuimus, aquam congelantem frigore quodammodo dilatari, ita hic notandum, calorem qui alia corpora solet reddere rariora, communiter nubes condensare. Atque hoc in nive experiri licet, quæ planè ejusdem materiæ est ac nubes, nisi quod jam magis sit condensata, illa enim in calido loco posita restringitur, & mole valde minuitur, ante etiam quàm ulla aqua ex ea profluat; aut de pondere suo aliquid amittat. Quod accidit quia capillamenta particularum glaciæ ex quibus componitur, cum sint eandem particularum medio tenuiores, illo faciliùs liquefcunt; & ex parte tantùm liquefcendo, id est, sese hinc & inde inflectendo; ob agitationem

nam fieri  
aliquando  
circularem,  
de crusta  
glaciæ facta  
crassa & lev-  
itatis.

I.  
Quædam  
his solum  
sufficiunt  
adærat.

II.  
Quomodo  
calor, qui  
alia multa  
corpora ra-  
re facit, nu-  
bes conde-  
nit.

circumfusæ materiz subtilis, amplexatum eunt vicinas glaciei particulas; non interea relictis iis, quibus ante innectebantur; atque ita efficiunt, ut unæ aliis appropinquent.

## III.

*Si non modo in  
multis par-  
tibus glaciei  
mole simul  
in se con-  
gescunt. Et  
quomodo isti  
flocci in-  
vum, vel plu-  
vium, vel  
grandisera  
cadant.*

Sed quia particule glaciei quæ nubes componunt, ut plurimum longius ab invicem distant, quàm quæ nivem in terra, non ita ad quasdam ex vicinis accedere possunt, quin simul ab aliis quibusdam reeedant. Et propterea cum prius æqualiter per totum ærem spargerentur, in plurimos deinde exiguos cumulos aut floccos separantur: suntque hi flocci ed majores, quò nubes fuit antea densior, & quò lentius in eam calor egit. Et præterea vento aliquo aut dilatatione totius æris superioris, supremos horum floccorum prius quàm inferiores deturbante, his inferioribus quibus descendendo occurrit adhærent, atque ita majores fiunt, calorque postea illos condensans, & magis magisque graves reddens, faciliè in terram deducit. Et quum ita non omnino liquefacti descendunt, nivem componunt. Sed si ær per quem transeunt sit tam calidus, ut solvantur (qualis hic apud nos totà æstate est, & sæpe etiam aliis anni temporibus,) convertuntur in pluviam. Interdum etiam accedit, ut ita solutis, aut propemodum solutis, ventus frigidus superveniat, qui eos rursus constringendo in grandinem convertit.

## IV.

*Cur singula  
grana inter-  
grana inter-  
tunda de ru-  
tando: Cur a-  
liquando et  
non sunt non  
parte depreff-  
sita. Quo-  
modo triflu-  
va grandisera  
grana, qua  
irregulari fi-  
gura esse so-  
lent, gene-  
rentur. Cur  
interdum se-  
tus major a-  
lius in aditu  
sentatur.*

Hæc autem grando varia esse potest. Nam primò si ventus frigidus illam efficiens, guttas aquæ jam formatas deprehendat, globulos glaciei pellucidos & rotundos efficit, nisi quod interdum eâ parte quâ illos impellit aliquantò planiores reddat. Et si floccos nivis ferè solutos deprehendat, sed nondum in aquæ guttas glomeratos, tunc fit illa grando cornuta, cujus figuræ valde diversæ & irregulares esse solent; ejusque grana interdum valde magna sunt, quoniam à vento frigido formantur, qui nivem è sublimi in inferiora præcipitans, plurimos ejus floccos simul compellit, & gelu in unam massam constringit. Atque hic notandum est, hunc ventum dum floccis liquefcentibus appropinquat, pellere in illos non poros calorem, ist est, materiam subtilem maximè agitaram & mundisubtilem reliquâ, quæ nunc in ære circumstante reperitur; quia ipse ventus non tam faciliè nec tam citò atque hic calor potest eas pervadere. Eadem ratione, quâ interdum hic in terra sentimus calorem, qui in domibus est, augeri, cum repentino aliquo vento vel pluvia totus ær exterior subito refrigeratur.

## V.

*Cur triflura  
grandisera  
grana in fi-  
gureis sol-  
pelluntur, et  
inter alios. Et  
cur si tan-  
dum in ætate  
desinat talis*

Calor autem poris horum floccorum ita inclusus, quantum potest ad ipsorum circumferentias, potius quàm ad centra accedit; quoniam ibi materia subtilis in cujus agitatione consistit, liberius movetur: & ita eas ibi magis & magis liquefacere pergit, priusquam incipiant rursus in glaciem concrefcere: atque etiam liquidissimæ, id est, maximè agitatz particularum aquearum, quæ alibi in istis floccis reperitur, ad eorum circumferentias accedunt; iis contra quæ non tam citò possunt liquefcere, circa centra manentibus.

tibus. Unde fit ut cum exterior superficies cujuslibet grani, ex glacie continua & pellucida constare consueverit, in ejus tamen centro nonnihil nivis late reperitur, quod hæc grana frangentibus sese offert. Et quia ferè nunquam nisi per æstatem talis grando decedit, ea certos nos reddit, tunc non minùs quam ipsa hyeme, nubes ex glaciæ particulis sive ex nive constare consuevit. In hyeme autem ejusmodi grando rarissimè cadit, vel saltem grana non magna habet, quia tunc tantum caloris, quantum ad illam formandam requireretur, ad nubes usque vix potest pertinere; nisi certè ad nubes, quæ sunt terræ tam vicinæ, ut postquam earum materia liquefacta, aut ferè liquefacta est, coepitque in pluviam aut nivem delabi, ventus frigidus superveniens, non satis temporis habeat ad illam denudè constringendam, priusquam planè delapsa sit. Si autem nix nondum sit liquefacta, sed tantùm aliquantulum emollita, dum ventus illam in grandinem murans advenit, minimè fit pellucida, sed alba instar sacchari manet.

Et si flocci hujus nivis exigui sint; nempe pisi instar, aut minores, singuli illorum in granum grandinis satis rotundum mutantur. At si fuerint majores, diffiliunt; atque in plurima grana, in acutum ut pyramides desinentia, convertuntur. Calor enim eodem momento quo ventus frigidus incurrit, in poris horum se recipiens condensat omnes illorum partes, easque retrahit à circumferentia versus centrum; quo ipso satis rotundi fiunt; & frigus paulò post penetrans & constringens, illos nive multò duriores reddit. Sed quoniam cum paulò majores sunt, calor inclusus partes illorum interiores adhuc centrum versus agere & condensare pergit; dum exteriora jam indurata & frigore vineta, sequi non possunt; necessariò intrinsecus findi debent secundùm plana vel lineas rectas, quæ ad centrum tendunt; & his fissuris magis magisque augetur, ut frigus alciùs penetrat, tandem diffiliere ac dividi in plures particulas acuminatas, quæ totidem grandinis grana sunt. Non quidem hic determinamus, in quot hujusmodi grana singuli flocci dividi possint; ut plurimum tamen videtur in octo ad minimum id fieri debere; forsitan etiam interdum accidere posse, ut in duodecim, viginti, vel quatuor & viginti, sed faciliùs adhuc in duo & triginta, & nonnunquam etiam in numerum multò majorem, prout vel majores sunt, vel ex nive subtiliori constant, vel frigus illas in grandinem convertens, vehementius aut velociùs irruit. Et non semel hujusmodi grandinem observavi, cujus grana eandem ferè figuram habebant, quam segmenta globi in octo partes æquales tribus sectionibus, ad angulos rectos se murò secantibus, divisi. Deinde alia quoque observavi, quæ longiora & minora, quarta circiter pars illorum videbantur, licet ob angulos inter condensandum rotundatos & obtusos, figuram propemodum conii sacchari haberent. Item antè, vel post, vel etiam cum his grandinis granis, vulgò alia rotunda decidebant.

grando  
Quando  
aliam grandinam  
instar sacchari  
aliam aliam  
generatur.

VI.  
Cuiusmodi  
grana rotunda  
sunt  
tandem in  
superficie  
quam versus  
centrum du-  
riora. Cap  
aliquando  
sunt oblonga  
& pyramidis  
habent figu-  
ram.

VII

*Quoniam  
vis parti-  
cularis, in  
cuius se  
dus distinetur  
formatur.*

Hæ autem diversæ grandinis figuræ, nihil singulare aut notatu dignum habent, si comparentur cum illa nive, quæ generatur ex parvis globulis seu glomis glaciæ, vi ventorum in formam foliorum, eodem modo quo dixi, dissipante, primùm quæ infra & supra decutit, ut maximè suæ actioni obvia: paucillumque illud liquoris, id quod solvantur, per foliorum superficies diffusum, exiguas inæqualitates ibi occurrentes, omnes replet; atque ita æquè planas & politas illas reddit, ac ex corporum liquidorum sunt, quamvis ibi statim iterum concresecat. Cùm enim tunc calor non vehementior sit, quàm requiritur ut exigua illa capillamenta acie undique cincta reliquis integris in aquam solvar; non satis virum habere potest ad impediendum, ne illud paucillum a jux glacialibus his superficiebus illapsum, earum frigore iterum astringatur. Postea hic calor pervadens etiam alia capillamenta, quæ singuli glomi in ambitu, ubi similibus aliis sex cinguntur habent, ea ex iis capillamentis, quæ maximè à sex vicinis globulis sunt remota, indifferenter huc illic flecitur; & hoc ipso iis quæ è regione sex horum globulorum consistunt adiungitur. Hæc enim eorundem sex globulorum viciniâ refrigerata, non liquecunt; sed contra denuò materiam aliorum sibi junctorum protinus glaciant. Atque ita sex cuspides aut radii, circa singulos sibi junctorum protinus glaciant. Atque recipere possunt, prout hi glomi magis aut minus crassi & compressi sunt, capillamenta item densa & longa, calor quo coguntur lentus ac moderatus; prout denique ventus qui hunc calorem comitatur (modò aliquis comitetur) magis aut minus vehemens est. Et ita frons nubis exterior, qualem videmus ad Z vel M, talis postea evadit, qualem videmus ad O vel Q; & singulæ glaciæ particule ex quibus constat, figuram exiguæ rosæ aut stellæ affabre factam representant.

*Vide fig. 109.*

VIII

*Vide etiam  
has ut qua-  
dam grandi-  
dini præbe-  
da grana, sex  
exiguæ qua-  
si radii, ex  
altrissima ni-  
ve compo-  
sit circa se  
habent.*

Ne autem me hæc fingere, vel ex levi tantùm conjectura scribere puteris, referam ea quæ proxima hyeme anni 1635, Amstelodami, ubi tunc eram, circa hanc rem observavi. Quarto Februarii, quum dies admodum frigida præcessisset, vesperi paululum pluviz decidit, quæ in glaciem vertebatur simul ac terram contingebat: postea sequuta est grando exigua, cujus grana, quæ ejus magnitudinis erant quam representatam videmus ad H, ejusdem pluviz guttas in aëre gelatas arbitrabar. Tamen loco illius figuræ accuratè rotundæ, quam sine dubio hæ guttæ ante habuerant, notabiliter ab una quàm ab altera parte planiores erant; ita ut figuram ferè similem haberent parti oculi nostri, quam vulgò crystallinum humorem dicimus. Unde ventum, qui tum temporis valè dissimulus & frigidissimus erat, tantùm virium habuisse didici, ut figuram illam guttarum inter glaciandum potuerit immutare. Sed omnium maximè admirabatur quedam ex his granis, quæ postrema deciderunt, parvos sex dentes circa se habere, similes iis qui in horologiorum rotis, ut vi-

demus

demus ad I. Et hi dentes, qui candidissimi erant sacchari instar, quum contrà grana ex pellucida glacie fere nigra viderentur, fatisteslabantur iefactos ex nive subtilissimâ guttis jam formatis aspersâ, quemadmodum plantis pruina adhæret. Atque hac de re certior sum factus ex eo, quòd sub finem



nonnulla notavi, quæ circa se habebant innumera exigua capillamentorum, composita ex nive pallidiori & subtiliori, quàm illa erat qua cæles jam memorati constabât. Ad eò ut illi comparari posset, eodem modo quo cineres intracti, quibus prunæ flammâ destitutæ sensim obducuntur, iis qui jam recocti sunt atque in loco cumulati. Egrè tantummodo poteram coniecere, quidnam in aère libeto, turbantibus ventis, ad eò accuratè hos sex dentes formare, & circa singula grana disponere potuisset: donec tandem in mentem venit, facillimè fieri potuisse, ut ventos nonnulla ex his granis versus aliquam nubem expulerit, eaque infra illam vel ultra suspensa aliquamdiu detinuerit; satis enim ad hoc exigua erant: Atque ibi procul dubio ita disponi debuisset, ut singula sex aliis in eodem plana sitis cingerentur, quia talis est ordo naturæ. Et præterea verisimile esse calorem (quem paulò ante in aère sublumi fuisse, argumento erat pluvia quam observaram) aliquos ibi vapores excitasse, quos idem ventus compulerat ad hæc grana; ubi in formam tenuissimorum capillamentorum concreti, forsân etiam aliquid ad eorum librationem contulerant; ad eò ut facillimè ibi hæterere poterint, usque dum alius calor superveniret. Et hoc calore, statim exigua capillamenta unumquodque granum cingentia liquefaciente, exceptis tantùm iis quæ versus centta sex vicinorum granorum respiciebant, quia nempe horum granorum frigus ejus actioni repugna-

repugnabat; materiam eorum quæ liquecebant, sex acervis aliorum quæ remanserant se miscuisse, hisque hac ratione densioribus redditis & calori minus perviis, eam ibi rursus congelasse, atque ita hos denres fuisse formatos. E contra verò innumera illa capillamenta, quæ notaveram circa aliquot ex his granis, quæ postremo loco deciderant, isto calore nullo modo modo contacta fuisse.

IX.

Quæ etiam  
inter dum  
decidens  
lamina gla-  
ciei pelluci-  
da, quarum  
in cælis fer-  
riæ est ser-  
gena.

Postridie horâ circiter octavâ, aliud præterea genus grandinis, seu potiùs nivis observavi, de quo nunquam antea audiveram. Parvæ laminæ glaciæ erant, planæ, politæ & pellucidæ, ejus crassitiæ cujus esse solet charta cum paulò densior est, ejusque magnitudinis, quam videmus ad K; sed tam accuratè sexangulæ, lateribus tam rectis, & angulis tam æqualibus, ut nihil simile humana industria efficere possit. Statim agnovi has laminas primò exiguos glaciæ globulos fuisse, eo modo dispositos quo antè dixi, & pressos validissimo vento, satis caloris secum rapiente: adeò ut hic calor omnia illorum capillamenta liquescerit, & humore inde orto omnes eorundem poros ita impleverit, ut eo mox ibi rursus congelato, ex albis quales antea fuerant, omnino pellucidæ facti sint. Arque hunc ventum ipsos eodem tempore ita compressisse, ut nullum interjectum spatium remaneret; hoc est, ut nulla in uniuscujusque circuitu esset pars, quæ non aliquem ex sex vicinis attingeret; simulque hunc eundem ventum superficies foliorum, quæ ex his globulis componebantur, super & subter labendo complanasse: ex quibus omnibus accuratè istarum laminarum figura non potuit non exurgere. Supererat tantùm nonnulla difficultas in eo quòd hi globuli sic ferè liquefacti & eodem tempore collisi, non coherissent; licet enim curiosè scrutarer, nunquam tamen duos junctos potui invenire. Mox autem hac etiam in parte mihi satisfeci; advertendo, quâ ratione ventus per aquam labens, assidue illam agit, omnesque ejus superficies partes unam post alteram inflectat, nec illas tamen præterea scabras aut asperas efficiat. Inde enim cognovi ventum, qui procul dubio superficies etiam nubium inflectit, ibique continuò singulas glaciæ particulas paulò aliter quàm vicinas impellit, non permittere illas omnino congelutari; licet interim illarum ordinem non turbet, & nihilominus exiguas singularum superficies accuratè poliat & complanet: non aliter quàm videmus etiam illum singulas partes undarum, quas in pulvere vel arena interdum format, satis politas efficere.

X.

Et alia quæ  
sanguinem ro-  
sæ, vel dentis  
ta hostigiorum  
rosæ,  
circumferen-  
tiam sive or-  
nametum sive  
finitivum resandati,  
dicimus haberi.

Hanc nubem sequuta est alia nihil aliud quàm rotulas aut rosas exiguas effundens, omnes sex radis, instar dimidii circuli rotundatis, insignes, planè quales videmus ad Q; pellucidæ etiam omnes & planas, ejusdem ferè crassitiæ, cujus laminæ illæ superiores, ac supra quàm dici potest accuratè dimeasas; in medio etiam quarundam punctum album per exiguum animæ dyerti, quæsi

\* Vid. Fig. præced.

quasi pede circini quo rotundata fuerant, illic impressum, Sed facile intellexi ab iisdem causis illas fuisse formatas, à quib<sup>9</sup> laminæ glaciæ quæ præcesserant; hoc tantum excepto, quod vento non tam vehementer pressæ, nec forsitan etiam calore tam intenso circumdatæ fuerint; ideoque earum cuspides non omnino liquefactæ sint, sed tantùm paulò breviores evaserint, & in extremitate rotundæ, instar dentium qui fiunt in horologiorum rotis.

Punctum autem quod in medio quarundam album apparebat, ex eo esse mihi facile persuasi, quòd calor iis formandis inferiens tam moderatus fuisset, ut quamvis cæteras earum partes ex albis omnino pellucidis effecisset, non tamen usque ad centra penetrasset, quæ ideo alba remanserant. Plures aliz ejusmodi rotulæ postea deciderunt, binæ uno axe conjunctæ: vel potiùs, quoniam isti axes erant initio satis crassi, tot exiguas columnas crystallinas dixisses, quarum singulæ singulis rosis, sex folia habentibus & nonnihil eminentibus ultra basin suam, erant exornatæ. Sed paulò post minus crassas alias ejusmodi columnas animadvertisi, rosis itidem aut stellulis, interdum æqualibus, interdum quæ inæqualibus in utraque extremitate exornatæ.

Breviores etiam deinde notavi axes, sive columnas; & gradatim adhuc breviores, donec tandem stellulæ omnino jungerentur, caderentque duplices, duodecim insignes radiis, satis longis & accuratè dimensis, in aliis æqualibus, & in aliis alternatim inæqualibus, ut videmus ad F & E. Quæ omnia dedere mihi occasionem existimandi, particulas glaciæ diversorum foliorum, sibi invicem in nubibus impostorum, faciliùs coherere, quàm illas plani aut folii ejusdem. Licet enim ventus ut plurimum fortius in folia inferiora, quàm in superiora agens, paulò celeritùs, ut jam audivimus, illa moveat: æqualiter tamen etiam aliquando utrumque folium impellere potest, ut ita eodem modo fluctent: præferim cum non ultra duo vel tria ita sunt una aliis imposta, & tum per oras glomorum ex quibus componuntur cribratus, efficit ut ii ex his glomis, qui in duobus aut pluribus foliis è regione componuntur, eandem semper inter se situm servant, & velut immoti se mutuo respiciant: licet interim nihilò minus folia undatim agerentur, quoniam eo ipso viam quàm maximè expedità sibi faciunt. Atque interea calor (vicinià glomorù, qui in duobus foliis sunt non minùs impeditus, ne eorù capillamenta directè interposita liquefaciat, quàm vicinià eorùm qui sunt in eodem) liquescit tantùm alia circum circa: quæ deinde integris junctæ, atque cum iis conglaciata, axes aut columnas illas componunt, quæ hos glomos interea dum in rosas aut stellulas mutantur, conjungunt. Crassiciem autè quàm initio in his columnis animadvereram, minime mirabar; quamvis materiam adherentium capillamentorù illi producendæ nõ sufficere satis nossem. Fieri enim potuisse cogitabam, ut quatuor aut quinque foliis superingessis, calor fortius agens in duo aut tria inter-

(x)

media

XI.  
Cur quadam  
ex ipis punctis  
quodammodo  
in centro habent  
& his in  
interdum  
staps æquales  
conspicitur  
fuit, ut  
que alia ma-  
orem esse  
contingit.

XII.  
Cur unguis  
duodecim radiis  
duo distinctis  
fuit: & alia  
sibi præposita  
altera radiis  
habent.



media (utpote ventis minùs exposita), quàm in superius vel inferius, glomios quibus illa constarent, ferè totos liquefecerit; atque ita ex eorum materiâ composuerit has columnas. Neque magis stellas diversæ magnitudinis eodem axe interdum junctas admirabar; quum enim notassem radios majoris semper longiores & acutiores radiis minoris esse, calorem magis intensum circa hanc minorem, quàm circa alteram, magis soluisse & retidisse cuspides radiorum ejus judicabam: atque etiam eandem minorem ex glorio glaciæ minore potuisse componi. Postremò neque has stellas duplices duodecim radiorum, quæ postea decidebant admirabar; singulas enim earum ex duobus simplicibus sex radiorum compositas judicabam, per calorem, qui fortior intra duo folia, quorum partes erant, quàm extra eadem, exigua capillamenta glaciæ, quibus neciebantur liquefecerat; atque ita illas conglutinaverat, ut etiam breviores reddidisset columnas, quæ jungebant alias stellas paulò antè mihi visas. In multis autem stellarum millibus, quæ illà die observavi, non unam quidem, quamvis curiosè inquirerem, potui invenire, quæ plures aut pauciores sex radiis haberet: exceptis paucissimis quæ duodecim, & quatuor aut quinque aliis quæ tantummodo octo habebant. Atque hæc non accuratè rotundæ erant, quæ madmodum reliquæ, sed oblongæ; atque omnino tales, quales videmus ad O; unde judicabam illas in conjunctione extremitatum duorum foliorum, vento collisorum formatas, eodem momento quo calor exiguas illorum pilulas in stellas converterat: Nam accuratè figuram habebant, quæ inde naturaliter exsurgit. Atque hæc connexio cum secundum lineam rectam fiat, non tantum impediri potest fluctuatione, quam venti concitant, quantum illa glomorum qui idem folium componunt. Et præterea ipso etiam calor, in oris foliorum dum accedit ad invicem, major refertur quàm alibi, adeò ut faciliè duos radios cujusque ex stellaris quæ ibi occurrunt, liquefaciat; Et frigus quod huic calori succedit, statim ac duo folia se mutuò contingunt, stellarumque quatuor tantum radios reliquos habentes unam alteri conglutinat,

## XIII.

*Qui quædam  
fuit pellucida  
do, alia alba  
instar nivei  
dum radii  
fuit brevior  
de un ferat  
nisi in ferat  
nam reinf  
aliu longior  
de acutior  
si supra  
vatio re  
maler desiff  
quædam*

Ceterum præter illas stellas pellucidas, de quibus hæctenus loquuti sumus, innumeræ alix eadem die omnino albæ instar sacchari deciderunt, quarum quædam eandem ferè figuram, quam pellucidæ habebant, plurimæ autem radios magis tenues & acutos; sæpe etiam divisos, interdum in tres ramos, qui, utroque extremo forinsecus inflexo & medio manente rectio, liliam representabant ut videntur ad R; interdum etiam in plures, plumas, aut folia filicis, aut simile quid imitantes. Atque etiam simul cum his stellis multæ alix glaciæ particule in formâ capillamentorû, vel etiam planè informes decidebant; quorum omnium ratio ex dictis manifesta est. Albedo enim stellarum inde erat, quòd calor non penetrasset ad ipsarum materiæ fundum: ut faciliè agnoscebatur ex eo, quòd omnes quæ valdè tenues erant & exiles, simul etiam essent transparentes. Si verò interdum radii stellarum, quæ albæ erant,

non

non minus breues atque obtusi essent, quam earum quæ pellucida, non idè calor eos tantum sem liquefecerat, sed venti vehementius compresserant: Et communiter longiores atque acutiores erant, quia defectu coloris minus soluti. Quando autem hi radii in plures ramos dividebantur, hoc fiebat ex eo, quòd calor exigua capillamenta quibus componebantur, desiruere, cum iam erant in motu ut ad inuicem accederent, & priusquam in unum corpus coalescissent. Cum que in tres tantum ramos diuisi erant, hoc erat ex eo quòd calor

*plumula  
aut filicula  
la, una lili  
flora repa-  
santur.*



paulò tardius excessisset; Et duo exteriores rami extrorsum replicabantur, quia vicinia mediæ rami frigidiores & magis rigidios, quâ parte illi obvertebantur, reddebat; atque ita singuli ex istis radiis, lili figuram assumebant. Reliquæ autem particule glaciæ, quæ non erant sic formate in stellas, certum me reddebant, non omnes nubes ex parvis glomis aut pilulis componi, sed multas etiam solis capillamentis confusè junctis constare.

Causam autem cur hæc stellolæ deciderent, vehementia venti continua totum illum diem perseverans manifestam mihi reddebat: nam iudicabam hunc ventum non posse non lacerare interdum & disturbare folia quæ componebant; statim que illas ab inuicem disjunctas, latera in terram inclinare, atque hoc situ facile è rem dividentes delabi, quoniam cætera planæ erant, & satis ponderosæ ad descendendum. Si verò interdum ærem tranquillo hujusmodi stellæ deciderant, id accidit vel ob ærem inferiorem, qui condensatus totam nubem ad se trahit, vel ob superiorem qui dilatarus illam deorsum agit, atque eadem opera illas diuellit, & propterea major tum nivium copia sequi solet; hoc autem illi die non contigit. Die verò sequenti flocci nivium delapsi sunt,

(x) &

qui

XIV.  
*Quomodo  
ista nubes  
quæ stellolæ  
ex rubribus  
delabatur,  
(ne cadentes  
ære tran-  
quillo, magis  
rem moven-  
tibus præ-  
sente, non  
autem vane  
flant.*

qui ex innumeris exiguis stellis simul junctis composui videbantur: verumtamen penitius inuolupciens, animadverti interiores, non tam perfecte formatas esse quam exteriores, & facile ex dissoluta hujusmodi nube, qualem su-



praetera G notavimus, oriri potuisse. Postea cessante hac nive, ventus instar tempestatis subito coortus, paululum albae grandinis effudit, oblongae & per tenuis, cujus singula grana sacchari conum exprimebant: & quoniam statim aeris serenitas insecuta est hanc grandinem, in altissima nubium parte generatam judicabam, cujus nives maximè subtiles & capillamentis tenuissimis compositae erant, quales paulò antè descriptae sunt. Denique tertià inde die nivium parvos globulos aut glaciè pilulas delabentes videns, magno numero capillamentorum, sine ordine positorum, cunctas, nec quidquam stellis simile habentes, quae eun que prius de caulis harum nivium fueram sum pigratus, mihi certa & explorata visa sunt.

**XV.**  
Quomodo  
pluvia ex  
nubibus ca-  
dat, & quid  
ex guttis  
separatis non  
crassiores  
efficiat.

**XVI.**  
Quomodo  
dum in aere  
incipit an-  
tequam nu-

Nunc autem, ex illis quae diximus, facile intelligitur quâ ratione nubes solis aquae guttis constantes depluant: nempe vel pondere proprio, cum guttae satè crassae sunt; vel cum aer inferior recessu, vel superior incurfu illas ad descensum invitat; vel etiam quando plures ex his causis simul concurrunt. Atque inferiori aere se contrahente, pluvia maximè minuta, & veluti rotans generatur; imò ali jua nio a deo mirata est, ut saepeissime delabentem non pluviam sed nebulam potius dicamus; magna contra, seu grandibus guttis colligitur, quoties nubes solo aere superiori pressa descendit; sublimes enim illius guttarum primò delapsa alias in via inveniunt quibus crassescunt.

Imò etiam astate illi juvices vidi, aere tranquillo: atque aëtu vhe mentis & veluti suffocante, in hujusmodi pluviam decidisse, anquam illa nubes appareret. Cujus haec erat ratio, quòd existente magna vaporum copia in aere, quâ procul dubio verus alius de spissitudibus premebantur, ut tran-

qui-

quillitas aëris & densitas ejusdem restabantur, guttæ in quas hi vapores coibant cadendo auferentes, ut formabantur, depluerent.

Nebulæ autem, cum terra refrigeratur, & aër qui est in ejus poris condensatur, occasionem habent descendendi; tuncque in rorem abeunt, si ex aqua guttis componantur; & in pruina, si ex vaporibus jam gelatis, seu potius qui gelantur, ut terram contingunt. Atque hoc præferim noctu aut sub diluculum acci dit, quia tunc quàm maximè terra à Sole aversa refrigeratur. Sed ventus etiam sæpissimè nebulas solvit; marectiamque illarum aliò transferre solet, atque iade rorem aut pruina componere in locis ubi ipse non exsiterunt; & tunc videmus hanc pruina plantis non adhærere, nisi eâ parte quam ventus terigit.

Quod ad afflatum illum dies serenens consequentem attinet, qui nunquam nisi vespèri decedit, & solis catarrhis & capitis doloribus agnoscitur, quos in quibusdam regionibus excitat; is constat certis exhalationibus subtilibus & penetrantibus; quæ cum minus volatiles sint quàm vapores, non levantur nisi è regionibus quæ calidis, sereno & sudo aère, & simul ac calore Solis defluunt, iterum decidunt. Unde fit ut pro regionum diversitate, diversis qualitatibus sit præditus, & multis in locis sit cognitus. Non quidem nego, rorem qui sub vespèram decidere incipit, sæpe isti afflatui comitem esse; sed nego mala de quibus accusatur rori esse adscribenda.

Non etiam Manna, nec alicui hujusmodi succi, qui noctu ex aère decidunt, rore vel vaporibus constant, sed exhalationibus Solis. Atque hi succi, non modo in diversis regionibus sunt diversi, sed etiam in quibusdam non nisi certis vaporibus adhærere; quod procul dubio ex eo fit, quòd particule quibus constant sint talis figuræ, ut cum iis aliorum corporum aëti non possint.

Dùm ros noctu non decedit, & nebula manè sursum recedens terram omnino siccam relinquit, pluuiam brevi sequuturam esse credere licet. Nam hoc vix acci dere potest, nisi quum terra noctu non satis refrigerata, vel manè supra modum calefacta, multos vapores expirat; qui nebulam in altum perlentes, efficiunt ut ejus guttæ sibi invicem occurrentes jungantur, atque ita tam crasse evadant, ut paulò post in pluuiam decidere cogantur.

Præfagit etiam venturam pluuiam ser nubibus obstructus, cum Sol nihilominus in ortu lucidè splendet, tunc enim liquet nullas alias nubes, in vicinia nostri aëris versus Orientem esse, quæ obstant, ne Solis calor, eas quæ supra nos hærent, condenset, vel novos vapores quibus augetur à terra nostrâ atollat. Hæc autem causa cum matutino tantum tempore locum habeat, si ante meridiem non pluat, qui in vespèram accidet minimè poterit præsumere.

*Et sic est  
apparent.*

XVII.  
*Quomodo  
dala in rorem  
vel pruina  
vertantur.*

XVIII.  
*Quæ sit natura  
istæ vespèri-  
næ, quæ cum  
sereno timore  
flet.*

XIX.  
*Quid Man-  
na sit.*

XX.  
*Cur si res  
manè non de-  
cidat, pluuiam  
sequatur.*

XXI.  
*Cur si Sol ma-  
ne lucet,  
et non nubis in  
aëre non presen-  
tatur, pluuiam  
autem non  
præsumat.*

Plura hic addere de multis aliis pluviz signis non liber, quum maximam partem incerta sint. Et si consideremus eum sem calorem, qui requiritur ad condensandas nubes, & pluviam in eam descendendam, illas etiam dilatare & in vapores mutare posse, qui vel paulatim in aërem evanescant, vel ventos ibi generent; (prout nempe nubium partes magis comprimuntur aut disperguntur, aut calor paulò majorem vel minorem humiditatem adjunctam habet; aut aër circumfusus magis aut minus dilatur, vel condensatur; ) facillimè judicabimus omnia illa magis incerta & dubia esse, quàm ut hominum ingenio prænotici queant; saltem in his regionibus, ubi magna terrarum & marium inæqualitas ventos admodum inconstantes producit: in locis enim ubi certis anni temporibus iidem semper venti recurrunt, haud dubiè pluviz impendentes faciliùs prænotantur.

## CAPUT IX.

De tempestatibus, fulmine, & ignibus aliis  
in aère accensis.

I.  
Quomodo  
nubes sua  
dissolu  
untur  
aliquando  
vehementius  
effluunt: &  
eum sepe ma  
gnas & ve  
pentes plu  
vias præse  
dit talis  
ventus.

II.  
Cum hinc  
nubes solis de  
missis vol  
vies plu  
viam præ  
mittunt: &  
eas aliquan  
do ceteras aut  
siccitas, in  
siccitas in

III.  
Quomodo  
partes et a  
maiores præ  
cedunt, quæ  
vires aspera  
Travales  
vocant.

**C**æterum nubes non tantùm ventos generant, eùm in vapores dissolvuntur; sed etiam interdum totæ simul ram subito motu ex alto descendunt, ut omnem subjunctam magnam vi propellentes, ventrum ex eo componant, qui vali dissimus quidem, sed non diuturnus est: potest ejusque similem facillè experiri, si velo in sublimi aère ita expanso ut omnes ejus partes à terra æquidistant, illud totum simul decidere permittamus. Fortes pluviz plerumque hujusmodi ventum antecursorum habent, qui manifestè ex alto deorsum agit, & cujus frigus abundè monstrat illum ex nubibus venire, ubi aër consuevit frigidior est quàm circa nos.

Atque hic ventus efficit ut hirundines solito humilius volantes, pluviz securæ præbeant argumentum: certas enim muscas, pabulum illarum, deprimunt, quæ abblandiente aëris serenitate, in altum evolare solent. Idem etiam est qui nonnunquam, cum nubes ad eam parva est, vel ram parum descendit, ut ipse valde debilis vix in aère libero sentiantur, eamnis illo pluviz, cineres & festucas in angulo loci contorquet, ibique parvos quasi turbines excirat, factis mirabiles iis qui eorum causam ignorant, & quos plerumque nonnulla pluvia consequitur.

modum turbini gyrent.

Nube autem descendente, ponderosa admodum & latè diffusa, (qualis faciliùs in vasto mari, quàm alibi colligitur, quam vaporibus æqualiter ibi dispersis, simul ac minima nubes in parte aliqua cogi cœpit, statim etiam se per omnia vicina loca extendit,) necessariò tempestas surgit, tantò gravior quantò nubes major & ponderosior, atque hoc pertinacior quod ex altiori loco descendit. Atque ita vehementes illos turbines generari arbitror, quos

Trava-

Travades dicunt, nautis nostris in longinquis navigationibus maxime formidabiles; præsertim pauld' ultra Promontorium Bonæ Spei, ubi vapores magnâ copâ ex mari Æthiopico surgentes, quoniam est latissimum & Sodiis radiis maxime incalcescit, facillimè ventum occidentalem efficere possunt, qui cursum naturalem (ab Oriente scilicet in Occasum) aliorum, quos mare Indicum emittit sistens, illos in nubem cogit; quæ nubes quoniam oritur ex inæqualitate, quæ est inter hæc duo maria vastissima, & hæc terram quæ etiam est valde lata, multo major evadere debet, quàm illæ quæ in nostris regionibus generantur, ubi tantum pendunt à minoribus illis inæqualitatibus, quæ sunt inter nostras planities, lacus, & montes. Et quia ferè nunquam aliæ nubes in his locis cernuntur, statim ac nautæ aliquam coire animadvertunt; licet interdum initio tam parva esse videatur, ut illam Batavi cum bovis oculo compararint, atque inde appellarint; & licet omnis reliquus ær valde serenus, & defectus appareat, nihilominus vela contrahunt & contra magnam tempestatem se muniunt, quæ statim etiam insequitur. Eo quoque majorem illam esse solere existimo, quod minor initio hæc nubes apparuit; cum enim fieri nequeat satis crassa, ut ærem obscurando sit conspicua, nisi simul etiam fiat satis lata, ita exigua videri non potest, nisi ex eo quod sit valde remota; & notum est quod ex altiori loco descendit corpus grave, hoc impetum ejus esse validiorem. Ita hæc nubes sublimis, & subito magna & ponderosa facta, tota delabitur magnâ vehementiâ omnem ærem subjectum agens, & tempestatem hoc ipso ciens. Notandum etiam vapores huic æri immixtos, illâ agitatione dilatari; multos quoque alios Oceanum emittere, ob fluctus suos ita concussos, qui vim venti augentes, & tardantes descensum nubis, diutius tempestatem savire cogunt.

Præterea exhalationes his vaporibus immisceri solent, quæ cum tam longè ac illi à nube descendente propelli non possint, ob partes minus solidas, & figuratum magis irregularium, æris agitatione ab his separantur: Eodem modo, quo ut supra diximus, rusticæ circiter in lactis tundentes, butyrum à sero fecerunt. Atque ita hæc exhalationes, hinc & inde in diversos acervos congregant; & quàm altissimè possunt, juxta nubem fluctuantes, tandem malis aut iunibus navium adhærent; cum nubes ad finem sui motus accedens, illas ed' usque depressit. Et ibi violentâ æris agitatione accense ignes illos componunt, qui Sæ Helmi dicuntur, & nautas spe serenitatis brevi futura solantur. Notandum tamen est has tempestates, in fine vehementissimas esse, & interdum plures nubes unas aliis incumbere posse, infra quarum singulis ejusmodi ignes reperiantur: quod forte antiquis occasionem dedit, cum unicuique viderent, quem Helenam appellabant, illum mali ominis existimandi, quia nempe tunc gravissimum tempestatis impetum adhuc expectabant: Et tum demum illos serenitatem prænnunciare credendi, cum duos videbant,

quos

IV.

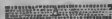
Quomodo  
ignis Capri  
& Palmæ  
vocatus gene-  
ratur.  
Quare gant.  
navigantes  
sedes angu-  
stissimas habi-  
ti sunt, non  
velit res sus-  
cipere. Etant  
hoc tempe-  
statem  
quintus aut  
quæque fi-  
mulis can-  
diæ nave  
causationem  
tate

quos Castorem & Pollucem vocabant; quippe rarò plures notantur; nisi forte cùm tempestus ultra solitum vehemens erat; quo tempore interdum tres numerabant, quos i deo etiam mali ominis esse arbitrati sunt. Sed audio, nunc à nautis etiam quatuor aut quinque simul solere observari; forsàn quia navigia majora & plures in iis malos habent, aut quia per loca navigant, ubi exhalationum copia major attollitur. Quid enim in latioribus Oceani partibus accidat, solà conjecturà assequi possum, quum nunquam in iis navigaverim, nec nisi valde dubias & incertas de ipsis relationes habeam.

V.  
Qua sit causa  
fulgurum.

Quod autem ad illas tempestates attinet, quæ tonitru, fulgure, turbinibus, & fulmine comitata esse solent, quarumque nonnulla exempla in terra notare potui; non dubito quin orientur ex eo quoddam cùm plures nubes, tabularum instar, una aliis superstratae sunt, interdum contingit, ut superiores magno impeiù inferiores dilatantur:

Ut si duabus nubibus A & B è nive rara & maximè expansa compositis, aër calidior circa superiorem A feratur, quam circa inferiorem B, manifestè liquet calorem hujus aëris illam paulatim condensare & ponderosorem reddere posse; Aded ut ex ejus partibus quæ altissimæ sunt, primæ descendentes, alias quæ ipsis in via occurrunt, detur-



bent & secum rapiant; arque ita omnes simul magno fragore & sonitu, in nubem inferiorem ruant. Eodem modo, quo in Alpiibus olim circa mensem Majum me vidisse memini, vi Solis calcfacta nive & ponderosiori reddita, minimum aëris motum, subito magnas illius moles devolvissè, quæ in vallibus resonantes, satis bene tonitruï sonitum imitabantur.

VII.  
Cur rarus  
ambiat  
erit quam  
afate. Et  
cur aut a ca-  
lida & gra-  
vis venti  
Borealis fuit  
cedens, illud  
pronuntiet.

Atque hinc liquet quare hyeme rarus hic apud nos tonet, quam æstate; tum enim non tam facilè calor sufficiens nubibus dissolvendis ad superiores usque peringit. Liqueat etiam quare tempore vehementis æstus, quando vento Septentrionali, qui diu non duraverit, calor humens & veluti suffocans denuo succedit, tonitru postea sequi solet. Hoc enim testatur ventum illum Septentrionalem, ad terram accedendo, calorem inde in illam regionem aëris egisse, in qua nubes sublimes formantur; ipsumque etiam ventum postea è vicinia terre fuisse expulsum, ad illam regionem aëris in qua sunt nubes inferiores; nempe à vaporibus tepidis qui è terra calente egredientes, aërem infimum dilatant, Unde fit ut non modò superiores nubes

bes

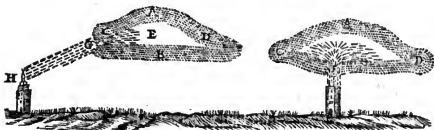
bes condensari debeant & delabi; sed etiam inferiores aded raræ atque exten-  
sæ remanere, ærisque subjecti dilatatione ita sursum protrudi, ut alias in fe-  
cidentes excipiant, ibique sistant, & sæpe etiam ne quid omnino ex iis ad ter-  
ram usque descendat, impediunt.

Notandumque est illum strepitum, qui supra nos ita excitatur, meliùs ex-  
audiri debere, ob æris circumquaque positi resonantiam, majoremque esse  
pro copia nivis decidentis, quam cum ingentes nivium moles è montibus in  
valles delabuntur. Notandum etiam, ex hoc solo quòd partes nubium superi-  
orum, vel omnes simul decident, vel una post aliam, vel tardiùs vel celerius,  
vel quòd inferiores majores aut minores, crassiores aut tenuiores suat; & ma-  
gis aut minùs obnituntur, facillimè omnes diversos tonitruum sonos effici  
posse.

Differentiæ autem quæ sunt inter fulgura, turbines, & fulmina, non pen-  
dent nisi à diversa natura exhalationum, quæ in spatio quod duas nubes inter-  
jacet reperiuntur, & à modo quo harum nubium superior in inferiorem cadit.  
Si enim magnus æstus & siccitas præcesserit, atque ita hoc spatium exhalationes  
copiosas, maximè subtilis & ad concipiendam flammam aptas, contineat, su-  
perior nubes ferè tam exigua esse nequit, nec tam lentè descendere, quin im-  
pulsæ aère inter se & inferiorem medio, fulgur aliquod elidat, id est, flammam  
levem eodem momento nascentem. Atque ita tum hujusmodi fulgura cer-  
nere possumus, nullo omnino tonitrus murmure exaudito, interdum etiam  
nubibus non ita densis, ut conspici possint. Contrà verò si nullæ in aère ex-  
halationes inflammationi idoneæ adsint, boatum quandam tonitrus audire

VII.  
Cuiusmodi frons  
perlatam  
sistit, de modo  
obstantur om-  
nia ejus diffi-  
cultate.

VIII.  
Quoniam at-  
tamen d. s. s. r. m.  
no si sicut  
fulguras  
turbines &  
fulmen; &  
de unde ful-  
getra proce-  
dant, cur  
notandum  
fulguras cum  
non tonitrus,  
vel contra.  
Quoniam de fi-  
ne turbines.



possumus, nullâ conusatione apparente. Et cum superior nubes, non nisi  
per partes se mutuo consequentes delabitur, vix qui squam aliud quàm fulgu-  
ra & tonitrus producit. Sed cum tota simul satis velociter decidit, potest etiam  
turbines & fulmina generare. Ejus enim extremitates, ut C & D, paritè ce-  
lerius quàm ejusdem medium descendunt: quia cum se illis subjectus mi-  
nùs itaeris conficiendum habeat, ut inde egrediatur, quàm ille qui medio  
(Y) subji-



subjicitur, facilius iis locum cedit; & his ita nubem inferiorem citius contingentibus, multum aëris versus medium includunt, ut hic videtur in E; statimque postea hic aër magna vi pressus, & expulsus ab eodem nubis superioris medio, quod pergit descendere, viam necessarium sibi facit, vel perumpendo nubem inferiorem, ut videmus ad F, vel aliquam ex ejus extremitatibus divellendo, ut ad G. Atque ita aperta hæc nube, magno impetu in terram ruit, unde statim rursus ascendit, se celerissime circumagendo; quoniam alius aër, aut alia corpora ipsi occurrentia impediunt, ne secundum lineam rectam moveri pergat, æquè velociter ac agitatio ejus requirit; quò fit ut turbinem componat. Et quidem hic turbo sine fulmine & fulgure esse potest, si nullæ sint profus in isto aëre exhalationes, ad concipiendam flammam idoneæ.

IX.  
Quomodo  
fit fulmen,  
quò inter-  
dum vesper  
comburat,  
supere illu-  
sit, vel contra  
gladium in-  
quiescat,  
vocat in-  
tadâ, &c.

Sed contrà si satis multæ sint, omnes in unum cumulum coeuntes, & magno impetu simul cum ipso in terram ruentes, incenduntur, & fulmen componunt. Potestque hoc fulmen interdum hominum corpora non lædendo, ipsorum vestimenta comburere, pilosque ad cutem depascere: cum nempe exhalationes quibus constat, quæque sulphur solent redolere, non aliam quàm oleorum naturam participant; adeò ut levem tantum flammam nutriant; quæ non nisi corporibus combustioni magis idoneis adhæret. Ut è contrà, interdum ossa carnibus integris confringere, vel vaginâ illasâ, gladium liquefacere potest, si hæc exhalationes maximè subtilis & penetrantes, solum salis volatilis, aut aquæ fortis naturam habeant: tum enim sine injuriâ cedentia corpora per lapsum, quidquid resistit comminuit ac diffringit. Ut & aqua fortis, durissima metallorum corpora resolvens, vix quicquam agit in terram.

X.  
Quomodo  
etiam lapu  
infulmine  
generatur: &  
cur saepe  
cadat in  
montes vel  
turres quàm  
in loca humi-  
liora.

Postremò fulmen interdum in lapidem durissimum, omnia obvia rumperenti & disjicientem converti potest, si penetrantibus his exhalationibus, multæ aliæ pingues & sulphureæ immisceantur; præsertim si crassioribus etiam adsint, similes ei terræ, quæ in fundis vasorum, in quibus collecta est aqua pluvia, subsidit. Quemadmodum experientia discimus, si hujus terræ, natri, & sulphuris certas partes simul miscemus, misturamque istam incendamus, illam momento temporis in lapidem quendam concretere. Jam verò si nubes à latere dehiscat, ut in G, fulmen obliquo itinere liberatum, facilius turrium fastigia, vel montium vertices tangit, quàm loca humilia, ut videmus ad H. Nec deest etiam ratio propter quam, cum nubes infra perumpitur, sæpius loca edita & eminentia quàm humiliora fulmine feriuntur. Si enim, exempli gratiâ, nubes B, non magis hic quàm alibi, aliunde disposita sit ad dehiscendum, certum est illam apertum iri in F, ob resistentiam subjectæ turris.

Vid. Fig.  
græcâ.

XI.  
Cur saepe

Nec magis deest ratio, quare singulas vices, quibus tonitru auditur, non-

non nihil pluvix subito deiectionis consequi solet; & quare cum hæc pluvia satis copiose effunditur, postea non multum tonet. Nam si illa vis, quæ superior nubes, in inferiorem decidendo, illam concutit, satis valida sit ad eandem omnino deieciendam, manifestum est, fulmina cessare debere. Et quamvis sæpe sit minor, nihilominus tamen ex ea sere semper aliquos nivis floccos excutit, qui decedentes aëris calore in pluviam solvantur.

Denique non sine ratione vulgo creditur, vehementes sonitus, quales campanarum, aut bombardarum, fulminis vim infringere, nam concutendo nivem, ex qua nubes inferior constat, illam ad descensum invitat & discutit. Ut si satis sciunt qui in vallibus ubi moles nivium è montibus cadentium timentur, iter facere sunt assueti. Nam ibi ne quidem loqui aut tussire audent, ne sonus vocis vires commoveat.

Sed ut supra notavimus, aliquando sine tonitru fulgurare posse, ita in regionibus aëris, ubi multæ exhalationes derineantur & pauci vapores, nubes ita leves & parum densæ formari queunt, ut aliâ in aliam ex loco satis edito ruente, nullus fulminis sonus audiatur, neque tempestas in aëre exciteret, licet plurimas exhalationes convolutas jungant; unde non tantum illæ minores flammæ oriuntur, quæ si:llæ cælo cadentes vel trajicientes dici solent, sed interdum etiam globi ignei satis crassi, qui ad terram usque delabentes, pro quadam specie fulminis alio minùs vehementis sumi possunt.

Et præterea quoniam valde varia est & multiplex exhalationum natura, mihi facillè persuadere fieri posse interdum, ut à nubibus compressæ materiam quamdam component, quæ calore & specie externâ lac, carnem, aut sanguinem, aliquo modo referat; vel quæ subito accensa & combusta fiat talis, ut pro ferro aut lapidibus sumi possit, vel quæ denique corrupta & putrescens, in exigua quædam animalia brevi tempore convertatur. Ut inter prodigia sæpe legimus, ferro, sanguine, locustis aut similibus fuisse.

Præterea quoque aëre nullis nubibus obducto, exhalationes solo ventorum statu cogi, atque incendi possunt, præsertim si duo aut plures venti contrarii simul concurrant. Et denique etiam si nulli venti nec nubes adsint, si tantum exhalatio subtilis & penetrans, quæ nempe salis naturam participet, alterius pinguis & sulphureæ poros ingrediatur, hoc ipsum sufficere potest ad tenues quasdam flammâs tam in sublimi, quam in infimo aëre excitandas. Nempe quales sunt in sublimi stellæ trajicientes; & hic apud nos, tum ignes illi per aërem volitantes, qui fatui dicuntur, tum alii lambentes dicti, qui puerorum capillis, e quorum júbis, hastarum ferro pinguedine aliqua inuncto, vel aliis ejusmodi corporibus adherent. Certum quippe est, non tantum violentam agitationem, sed sæpissime etiam solam diversorum corporum mixturam, igni producendo sufficere. Ut videmus in calce aqua

*fulguris raris in fragoris vaporibus pluvia confingitur; et cum multum pluvie non amplius tonet.*

XII.

*Cur sonitus campanarum, aut bombardarum, vim tempestatis minuat.*

XIII.

*Quomodo generantur illi ignes qui stellæ cadentes dicuntur.*

XIV.

*Quomodo interdum pluvie, aut sanguinis, ferri, lapidibus, &c.*

XV.

*Quomodo fieri solent stellæ trajicientes, & ignes fatui, atque ignes lambentes.*

conspersa, aut in sœno, si priusquam siccum sit recondatur, & in multis aliis exemplis, quotidie Chymicis occurrentibus.

## XV.

*Cum minimum  
sit unum ignem  
agnitum; cen-  
tra autem  
fulminis ma-  
nens.*

Sed omnes isti ignes, si cum fulmine comparentur, valde parum roboris habent; non enim nisi ex mollissimis & maxime glutinosos cleorum partibus componuntur. Et quamvis maxime penetrantes & vividæ salium partes, ad eorum productionem quoque concurrant, tamen hæc aliis permixtæ non manent, sed celerrimè in liberum aërem dissiliunt, simul ac illas inflammantur. At è contrâ, fulmen præcipue ex his maxime penetrantibus & vividis constat, quæ violenter pressæ & nubibus illix, reliquas secum in terram abripiunt. Atque ii qui norunt, quantâ vi & celeritate polleat ille ignis, qui sit ex nitro & sulphure permixtis; quamque è contrâ debilis sit illa flamma, quam pars oleaginea sulphuris à sale aut spiritibus separata potest producere, facile illa quæ hic dicta sunt sibi persuaderi permittent.

## XVI.

*Ignis qui  
non a ter-  
ram generat,  
tur aliquan-  
do durate  
per se, qui au-  
tem in sum-  
ma est, ce-  
lestis dicitur  
et stringit.  
Nec idem Co-  
metas, nec  
aliæ per a-  
li quos dies in  
aëre lucen-  
tes, ejusmodi  
vires esse.*

Ignes autem fatui & lambentes diutius durant, aut citius evanescent, prout flamma eorum magis aut minus tenax est, & materia eorum magis aut minus densa & compacta. Sed illi qui altius in aëre, stellarum instar apparent, non nisi per brevissimam moram durare possunt. Nisi enim materiâ valde rarâ & tenui constarent, proprio pondere in terram deducerentur. Et ideo philosophi optimè illos comparant ei flammæ, quæ secundum funum lucernæ recens extinctæ decurrit, cum hæc lucerna ad flammam alterius ab ea nonnihil remotæ rursus accenditur. Sed magnopere miror eosdem postea credidisse cometas, itemque columnas, aut trabes igneas, quæ aliquando in cœlo apparent, nihil aliud esse, quam exhalationes accensas à naturalium phænomenon duratio quæ satis longa esse solet, cum brevissima illa mora, quæ consumendis exhalationibus in aëre pendens sufficit, conferri planè non potest.

## XVII.

*Quomodo  
quædam  
partes ignis  
multas, et  
pulsu quan-  
tæ prædix-  
iones nume-  
rari possint  
apparere in  
aëre: Et sal-  
tem nullam  
videri possit.*

Et quoniam generationem & naturam illorum, in alio tractatu curiosè explicare annis sum; neque illa magis ad Meteora pertinere arbitror, quam terræ motus & mineralia, quæ plurimi scriptores eò congerunt; iis omissis, non amplius hæc loquar nisi de luminibus quibusdam, quæ noctu sereno cœlo & tranquillo apparentia, populis otiosis occasionem dant, acies spectrorum in aëre depræstantium fingendi, & victoriam aut cladem partis cui favent, ex eo præfigendi, prout timor aut spes in animis eorum præpollent. Et quidem quia nulla unquam ejusmodi spectra ulla ipsemet vidi, neque me fugit quantum superstitio & ignorantia, relationes quæ de iis sunt corrumpere soleat & augere; hic satis habeo leviter attingere causas omnes, ex quibus aliquid tale produci posse mihi videtur. Prima est, cum variæ nubes in cœlo existunt, tam exiguæ ut totidem milites videri possint, & unæ in alias decedentes, satis multas exhalationes involvunt, ad parva quædam fulgura excitanda, interdumque ignis globulos ejaculandos, & nonnullos sonitus emittendos; quo

ipso

ipso hi milites configere videntur. Secunda est, cum hujusmodi nubibus in cœlo existentibus, non quidem unæ in alias decidunt, sed diversimodè micant, & lumen illud reflectunt, quod coruscationes & ignes alicujus magnæ tempestatis, tam longè inde sa videntis, ut ibi ex terra non percipiatur, ad illas usque transmittunt. Tertia denique, cum hæc nubes, aut aliæ quædam magis ad Septentrionem accedentes, à quibus lumen accipiunt, sunt in regione aëris tam excelsa, ut radii Solis jam infra horizontem delitescant, ad illas possint pervenire. Si enim attendamus ad refractiones & reflexiones, quas duæ aut tres ejusmodi nubes variis in locis sistæ, & lumen unæ ab aliis accipientes efficere possunt, facillè intelligemus non opus esse, ut supra modum excelsæ sint, ad insolitas quasdam lucas noctu exhibendas; atque etiam interdum ad efficiendum ut ipse Sol supra nostrum horizontem appareat, eo tempore quo illum infra esse certum est. Sed ista minùs ad hanc priorem hujus tractatus partem videntur pertinere, quàm ad sequentem, in qua de iis omnibus quæ in sublimi aëre, aliter quàm sint apparent, loqui deinceps institui, postquam hæcenus omnia, quæ ibidem videntur ut sunt, explicare conatus sum.

## CAPUT VIII.

*De Iride.*

**T**Am mira est Iridis natura, & tam curiosè à multis egregiis viris fuit investigata, tamque parùm cognita, ut nullam aptiorem materiam eligere possim, ad ostendendum ope Methodi quâ utor, posse perveniri ad nonnullarum rerum scientiam, quam ii quorum scripta ad nos pervenere non habuerunt. Primò, postquam notavi hanc Iridem non tantùm in cœlo apparere, sed etiam in aëre nobis vicino, quoties multæ in eo aque guttæ à Solè illustratæ existunt; ut in fontibus quibusdam per fistulas aquam ejaculantibus experimur: facillè mihi fuit judicare, à solo modo quo radii luminis in guttas agunt, atque inde ad oculos nostros tendunt, eam procedere. Deinde quum scirem has guttas rotundas esse, ut supra ostensum est, & sive parvæ sive magnæ sint, Iridem semper eodem planè modo in illis representari, statui aliquam valde magnam considerare, ut tantò faciliùs in ea, quid in singulis contingeret agnoscerem.

Cumque in hunc finem pilam vitream, satis accuratè rotundam & valde pellucidam, aquâ implevissim, deprehendi, Solè, exempli gratiâ, luceate ex parte calis A F Z, & oculo posito in puncto E, si locarem hanc pilam in regione B C D, partem illius D totam rubram, & multò illustriorem quàm reliquam videri. Et sive propiùs illam adducerem, sive ulterius

(Y) 3

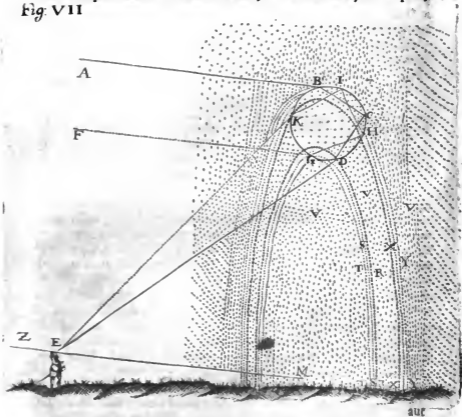
terius

I.  
Non in vaporibus, nec in nubibus, sed tantùm in aqua gutta Iridem sistit.

II.  
Quomodo ejus causa ope globi vitrei aquâ pleni detegit possit.

terius removerem, sive ad dextram sive ad sinistram verterem, vel etiam circa verticem meum rotarem; dummodo linea DE cum altera EM, quæ imaginatione ab oculi centro ad centrum Solis est proferenda, angulum duorum & quadraginta circiter graduum constitueret, pars illa D semper æqualiter rubebat: sed simul ac hunc angulum paulò magis dilatabam, rubor evanescibat, & si contraherem, non ita simul omnis evanescibat, sed antea velut in duas partes, minùs scintillantes dividebatur, in quibus flavus, caruleus, & alii colores apparebant. Deinde regionem etiam K hujus pilæ respiciens, notavi, factò angulo KEM, duorum & quinquaginta circiter graduum, hanc partem K etiam rubram apparere, sed non tam lucidam ut D: & paulò tantùm ampliore eodem angulo factò, alios ibidem colores magis dilutos existere; sed eodem aliquantulum contracto, vel satis multum ampliore factò, illos omnino disparere. Unde manifestè didici, toto aère ad M hujusmodi pilis,

Fig. VII



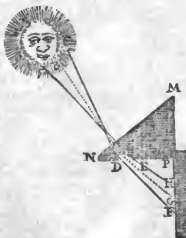
aut earum loco guttis, referto, punctum aliquod admodum rubrum in singulis earum relucere debere, à quibus lineæ ductæ ad oculum E, cum lineâ E M angulum duorum & quadraginta circiter graduum confluent: quales illas suppono quæ literâ R signatæ sunt; atque hæc puncta simul considerata, loco in quo consistunt non observato nisi per angulum sub quo videntur, instar circuli continui rubro colore perfusi apparere: & similiter puncta quædam esse debere in iis guttis quæ sunt in S & T, è quibus lineæ ductæ ad E, angulos paulò acutiores cum E M constituunt, à quibus circuli colorum dilutiorum componuntur; atque in hoc primum & principem cælestem arcum consistere. Deinde eodem modo supponendo angulum M E X, duorum & quinquaginta graduum esse, in guttis X rubrum circumulum debere apparere, & alios circulos minùs sarruro colore imbutos in guttis Y; atque in hoc secundariam Iridem consistere. Et denique in omnibus aliis guttis notatis littera V, nullos ejusmodi colores esse debere.

Postea cum accuratius examinarem in pila B C D, unde rubeus color in ejus parte D conspicuus oriretur, notavi illum pendere à radiis Solis, qui venientes ex A ad B, aquam ingrediendo frangebantur in puncto B, & ibant ad C, unde reflexi ad D, & ibi aquam egrediendo iterum fracti tendebant ad E. Nam simul ac corpus aliquod opacum & obscurum alicuj linearum A B, B C, C D, vel D E opponebam, rubicundus color evanescebat; & licet totam pilam, exceptis duobus punctis B & D obnuberem, & corpora obscura ubivis circumponerem, dummodo nihil actionem radiorum A B C D impederet, lucidè tamen ille refulgebat. Postea eodem modo investigata causa rubri illius coloris, qui apparebat in K, inveni illum esse à radiis Solis, qui venientes ab F ad G, ibi refrangebantur versus H, & in H reflexi ad I, rursumque ab I reflexi ad K, tandemque iterum fracti in puncto K, tendebant ad E. Atque ita primaria Iris fit à radiis post duas refractiones & unam reflexionem ad oculum venientibus: secundaria verò à radiis, qui non nisi post duas refractiones & duas reflexiones eodem pertingunt. Ideoque hæc semper alterâ minùs est conspicua.

Sed supererat adhuc præcipua difficultas, in eo quòd etiamsi posito alio ejus pilæ situ, radii etiam post duas refractiones & unam aut duas reflexiones, ad oculum possint pervenire; nulli tamen nisi in eo situ, de quo jam locuti sumus, ejusmodi colores exhibeant. Atque ut hanc amolirer, inquisivi an non aliqua alia res inveniri posset, cujus ope colores eodem modo apparerent, ut factâ ejus comparatione cum aqua guttis, tantò faciliùs de eorum causa judicarem. Et commodum recordatur, per prismam vel triangulum ex Crystallo similes videri, unum consideravi, quale

III.  
Iridem intep-  
torem &  
primariam  
ostendit ra-  
dium qui ad  
oculum per-  
venit post  
duas refra-  
ctiones & un-  
am reflexionem  
nem: necesse  
est autem si-  
ve secundaria  
Iris ex ra-  
diis: si duas  
refractiones ad  
oculum per-  
venientibus;  
que fit ut il-  
la sit debi-  
lor.  
V. Fig. præc.

IV.  
Quomodo  
Iris apparet  
inter prismam  
in colore Iri-  
dis videan-  
tur.



V.  
*Ne figuram  
 corporis pe-  
 lucidi, nera-  
 dum refra-  
 ctionem, nec  
 aliam multi-  
 plicem re-  
 fractiorem  
 ad certum  
 punctum  
 requirit:  
 sed unam sol-  
 lam refra-  
 ctionem & lu-  
 mine & um-  
 bra opus est.*

VI.  
*Unde videtur  
 colorum di-  
 versitas.*

Unde primum didici, curvaturam superficiei gutturum, generationi colorum minimè necessariam esse; hæc enim crystallus superficiem nullam habet, quæ non sit plana; neque anguli magnitudinem sub quo apparent. Hæc enim permanentibus illis mutari potest: & licet fieri possit ut radii tendentes ad F, jam magis, jam minus incurvantur, quàm euntes ad H, semper tamen qui ad F, rubrum depingent, & cæruleum qui ad H. Neque etiam reflexionem; hic etenim nulla omnino est; nec denique sæpius iteratas refractiones, quum hic tantummodo unica fiat. Sed judicabam unicam ad minimum requiri, & quidem talem ut ejus effectus aliâ contrariâ non destrueretur. Nam experientia docet si superficies MN & NP, parallelæ forent, radios tantundem per alteram iterum erectos, quantum per unam frangerentur, nullos colores depicturos. Neque dubitabam, quin & lumen necessarium sit ad horum colorum productionem; sine illo enim nil cernimus. Et præterea observavi umbram quoque aut limitationem luminis requiri: dempto enim corpore opaco quod in NP, colores FGH statim evanescent; atque si satis laxam aperturam DE faciamus, rubrum, croceum & flavum quæ ad F, non latius propterea expanduntur, ut nec viride, cæruleum & violaceum quæ ad H; sed totum spatium intermedium littera G notatum, album remanet.

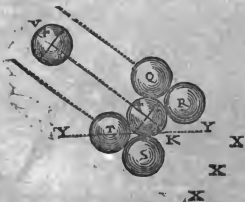
Quibus animadversis intelligere conatus sum, quare hi colores alii sint in H quàm in F: quum tamen refractione, umbra, & lumen, eodem modo in utroque concurrant. Et consideravi luminis naturam quemadmodum illam in Dioptrica descripsi, nempe tanquam actionem vel motum materię cujusdam valde subtilis, cujus partes tanquam exiguæ spha-

quale est MNP, cujus dux superficiei MN, & NP sunt omnino planæ, & una in alteram ita inclinata, ut angulum 30 vel 40 circiter graduum contineant; atque ideo si radii Solis ABC, penetrerent MN ad angulos rectos, aut ferè rectos, ita ut nullam notabilem refractionem vitrum ingreduendo patiantur, satis magnam exeundo per N debeant pati. Et recta alterutra ex his superficibus opaco aliquo corpore, in quo sit angustum foramen, quale est DE, observavi radios per illud foramen transeuntes, atque inde effusos in lineam aut chartam albam FGH, omnes colores Iridis ibi depingere, & quidem semper rubrum in F, & cæruleum seu violaceum in H.





dum ordinem numerorum 321. Dax enim R & T, quæ primæ occasione se vertendi illi dedere, ut postea perseveret efficiant; donec hoc motu dimi-



dium circulum impleverit, illæque non ampliùs tardare ejus rotationem, sed contrà augere possint. Cujus rei consideratio difficultatem mihi expedit, quam totius hujus materiæ præcipuam esse existimo.

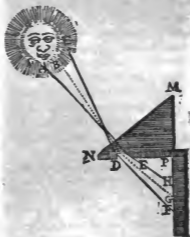
Et meâ quidem sententiâ, manifestè ex his omnibus liquet, naturam colorum qui pinguntur in F, tantùm in eo consistere, quòd particulæ materiæ subtilis, actionem luminis transmittentes, majori impetu & vi rotari nitantur, quàm secundùm lineam rectam moveri: ita ut qui multò validiùs rotari nituntur, rubicundum colorem efficiant, & qui non nisi paulò validiùs, flavum. Ut contrà natura eorum qui videntur ad H, tantùm in eo consistit, quòd hæ particulæ non tam velociter rotentur, quàm aliàs solent, cum nulla talis causa earum motui resistit, ita ut viride appareat, ubi non multò tardiùs solito rotantur, & caeruleum, ubi multò tardiùs; & sæpe in extremitatibus hujus caerulei, rutilus qui jam color ei miscetur, qui fulgorem suum ipsi communicans in violaceum sive purpureum illum mutat. Quod procul dubio ex eo est, quòd eadem causa, quæ rotationem particularum materiæ subtilis tardare consuevit, quum tunc satis valida sit ad quasdam invertendas, & earum situm immutandum, earundem rotationem accelerare debeat, dum interim illam aliarum tardat.

Et

*VII.*  
In quâ sita  
sit natura  
rubricoloris,  
& flavi,  
& viridi,  
& caerulei,  
sunt in præ-  
finito vi-  
treo cœssi-  
civitate, &  
quomodo ea-  
tilis rubens  
inscator,  
unde sit vis-  
lucens sive  
pompiceus.

Et his in omnibus, tam unanimes ratio & experientia conspirant, ut non putem ullum, ex iis qui ad utramque satis attendent, credere posse naturam colorum aliam esse quam explicui. Si enim verum est sensum luminis à motu esse, aut ab inclinatione ad motum, cujusdam materię oculos nostros tangentis; ut multa passim testantur & manifestum reddunt; certum quoque diversos ejus materię motus, alios atque alios sensus in nobis effecturos. Et quemadmodum diversitas alia in his motibus esse nequit, quàm illa jam nobis explicata; ita neque experientia ullam aliam, in eo quem habemus horum motuum sensu, præter illam colorum esse testatur. Et nihil inveniri potest in crystallo MNP, quod colores producere queat, præter modum quo particulas materię subtilis, ad linteum atque inde ad oculos mittit. Unde satis liquere arbitror, nihil etiam præter hoc, in coloribus aliorum corporum querendum esse; Nam ipsa experientia quotidiana docet, lumen seu album, & umbram seu nigrum, cum coloribus Iridis hæc explicatis, compositioni omnium aliorum sufficere. Neque illam distinctionem Philosophorum probare possum, quæ dicunt, alios colores veros esse, & alios falsos, seu tantummodo apparentes. Quum enim genuina & sola colorum natura fit apparet, contradictio esse videtur, illos apparentes & tamen falsos esse dicere.

Concedo quidem umbram & refractionem, non perpetuè iis generandis necessariam esse, sed magnitudinem, figuram, situm, corporis colorati vulgè dicti, illorum loco diversimodè cum lumine concurrere posse, ad augendam aut imminuendam rotationem partium materię subtilis. Ita ut initio quoque dubitarim, an omnino eadem ratione, quæ in crystallo MNP, colores etiam in Iride generarentur; nullam quippe umbram lumen terminantem ibi notaram, neque dum noram, quare tantùm sub certis quibusdam apparent; donec tandem sumpto calamo, & curiosè singulis radiis, qui in diversa puncta unius guttæ cadunt, ad calculum revocatis; ut discerem sub quibuslibet angulis, post duas refractiones, & unam aut duas reflexiones, ad oculos nostros venire possint; inveni postquam reflexionem & duas refractiones, mul-



VIII.  
In quo etiam  
alterum cor-  
porum col-  
ores con-  
spiciunt  
multo falsos  
esse.

IX.  
Quomodo  
in Iride pro-  
ducantur  
& quomodo  
sit lumen ab  
umbræ ter-  
minatur.  
Cur prima-  
ria Iridis se-  
nidiametris  
et gradibus  
majoris esse  
negueat, non  
sunt in  
similitudine;



æquales partes divido, quot radios calculo examinare volo, ut tantumdem luminis uni quàm alteri attribuatur. Deinde unum horum radiorum speciatim consiſero, ut ex gr. EF qui non recta tendit ad G, sed in F refractus decedit ad K, & inde refraſtitur ad N, ubi iterum refractus tendit ad oculum P: vel etiam adhuc semel ab N ad Q reflexus, refringitur in Q versus oculum R. Et ductâ CI ad angulos rectos in FK, ex iis quæ in Dioptrice dicta fuere, cognosco AE, aut HF, & CI illam se proportionem habere, per quam aquæ refractio dimittenda est. Adeo ut si HF consistet octo millib<sup>9</sup> pariù, qual ù AB constat decem millibus, CI constabit 5984 aut circiter; quoniam refractio aquæ paulò major est quàm trium ad quatuor, & quàm accuratissimè illam dimittendo, invenio esse ut 187 ad 250. Cognitis ita duabus lineis HF & CI, facillimè duos arcus cognosco, FN qui est 73 graduum & 44 minutorum, & FK qui est 106. 39. Deinde subducendo duplum arcus FK, ex aggregato arcus FG, & arcus 180 graduum, hoc est, dimidii circuli, fit 40. 44 pro quantitate anguli ONP; suppono enim ON & EF esse parallelas. Præterea tollendo hos 40. 44 ex FK, fit 65. 46 pro angulo SQR; suppono enim SQ & EF esse etiam parallelas. Atque ita omnes alios radios parallelos ipsi EF, & per omnia puncta quibus divisa est semidiameter CD vel AB transeuntes examinando, tabulum sequentem compono.

Linea HF	linea CI	arcus FG	arcus FK	angulus OPN	angulus SQR
1000	748	168. 30	171. 25	5. 40	165 41
1000	1496	166. 55	162. 48	11. 39	151 29
3000	2244	145. 4	154. 4	17. 56	136. 8
4000	2992	132. 50	145. 10	22. 30	122. 4
5000	3740	120.	136. 4	27. 51	108. 12
6000	4488	106. 16	126. 40	32. 56	93. 44
7000	5236	91. 8	116. 51	37. 26	79. 25
8000	5984	73. 44	106. 30	40. 44	65. 46
9000	6732	51. 41	95. 22	40. 57	54. 25
10000	7480	0.	83. 10	13. 40	69. 30

Et facillimè in hac tabula videmus, radios longè plures esse, qui angulum ONP, 40 circiter graduum faciunt, quàm qui minorem; vel SQR 54 circiter, quàm qui majorem. Deinde ut adhuc accuratius horum angulorum quantitatem inveniam, facio tabulam sequentem.

(2) 3

Linea

Linea HF	linea CI	arcus FG	arcus FK	angulus ONP.	angulus. SQR.				
8000	5984	73.	44	106.	30	40.	44	65.	46
8100	6058	71.	48	105.	25	40.	58	64.	37
8200	6133	69.	50	104.	20	41.	10	63.	10
8300	6208	67.	48	103.	14	41.	20	62.	54
8400	6283	65.	44	102.	9	41.	16	61.	43
8500	6358	63.	34	101.	2	41.	30	60.	32
8600	6432	61.	22	99.	56	41.	31	58.	26
8700	6507	59.	4	98.	48	41.	28	57.	20
8800	6582	56.	42	97.	40	41.	22	56.	18
8900	6657	54.	16	96.	32	41.	1	55.	20
9000	6732	51.	41	95.	22	40.	5	54.	23
9100	6806	94.	0	94.	12	40.	36	53.	36
9200	6881	46.	8	93.	2	40.	4	52.	58
9300	6956	43.	8	91.	51	39.	21	52.	25
9400	7031	39	54	90.	31	38.	38	52.	0
9500	7106	36.	24	89.	21	37.	31	51.	54
9600	7180	32	30	88.	12	36.	6	52.	6
9700	7255	28.	8	86.	58	34.	12	51.	45
9800	7330	22.	57	85.	4	31.	31	54	12

Et hic videmus maximum angulum ONP 41 graduum & 30 minutorum esse posse, & minimum SQR 51. 54; cui addentes aut subducentes 17 circiter minuta pro semidiametro Solis, inuenimus 41. 47, pro maxima semidiametro Iridis interioris, & 51. 37 pro minima exterioris.

Verum quidem est, aquæ calidæ refractionem, refractione frigidæ paulo minorem esse, quod aliquantum hunc calculum mutare potest. Hoc tamen semidiametrum Iridis interioris, non ultra unum aut duos gradus ad summum augere potest; & tum illa exterioris ferè bis tantò minor erit. Quod notatù dignum est; quoniam inde demonstrari potest, refractionem aquæ non multò minorem, neque majorem esse, quàm illam hic statuimus. Nam si tantillò major foret, radium Iridis interioris minorem 41 gradibus faceret; quum contrà communi errore 45 illi dentur; & si illam satis exiguum superponamus, ut reuera 45 graduum sit, inuenimus illum etiam exterioris non multò majorem 45 gradibus; quum tamen vel ad oculum, interiore multò major vi leatur. Et Maurolycus, qui (ut puto) primus omnium interiores 45 graduum se observasse scripsit, alteri 56 circiter attribuit. Unde liquet, quàm parum fidei his observationibus sit adhibendum, quæ ab ignaris verarum causarum fieri solent.

Ceterum facile intellexi, quare rubrus coler exterior sit in Iride interiore; & contrà interior in exteriore: Nam eadem causa, ob quam potius in in F, quàm in H conspicitur per crystallinum MNP, efficit, ut si oculus in linteum locum FGH transferentes, crystallum respiciamus, rubrum ibi versus partem crassiorem MP videamus, & cæruleum versus N. Radius enim rubro colore tinctus, qui tendit versus F, venit à parte Solis C, quæ versus MP crassiorem partem crystalli est sita. Atque ob hanc eandem rationem, quia centrum guttarum aquæ, & per consequens illarum pars crassior, exterior est respectu punctorum coloratorum, quæ formant arcum interiore; ideo rubrum in exteriori ejus limbo debet apparere. Ex eodem modo, quia interior est respectu eorum quæ formant exteriorem, ideo in eo rubrum interiorius apparet.

Atque ita nullam difficultatem in hac materia superesse arbitror; nisi fortè circa illa, quæ præter ordinem assuerum naturæ in eâ contingunt. Utrumque arcus non accuratè rotundus est, aut centrum illius in rectè lineâ Solem & oculum transeunte non jacet. Quod accidere potest venio guttarum figuram immutante; nunquam enim tam parum à sphericâ suâ figura discedere possunt, quin statim illud notabilem differentiam in angulo, sub quo colores videri debent, efficiant. Au si etiam aliquando arcum cælestem inveniunt cornibus in altum erectis apparuisse, qualem hic representatum videmus FF. Quod vix crediderim accidisse, nisi per reflexionem radiorum solarium, incurrentium in superficiem maris aut lacus alicujus. Ut si à parte

cœli

XI.  
ad quædam  
da refractionem  
nam primo  
quæm frigida  
de aqua  
interiore  
marium Iridis  
dampali  
majorum, &  
quod secunda  
quam minor  
tem colorat  
er. Et quomodo de  
ma refractionem  
refractionem  
ad aquam  
aliam esse  
circiter ut  
17 ad 100.  
Hæc quæ  
in Iride  
45 graduum  
esse non possunt.

XII.  
Cor pariter  
interior præ  
maris Iridis  
du, & contra  
interior  
fundamentum  
rubrum  
Vid. pag. 179.

XIII.  
Quomodo  
per reflexionem  
& tunc, ut  
aquæ arcus  
non sit accuratè  
rotundus  
dicitur enim ad  
interioris apparet.

cæli SS effusi, eaderent in aquam DAE, & inde ad pluviam CF resili-  
rent, oculus B videret arcum FF, cujus centrum in puncto C; ita ut prolata  
linea CB usque ad A, & AS transeunte per centrum Solis, anguli SAD, &



B AE æquales sint, & angulus CBF duorum & quadraginta circiter gradu-  
um. Ad hoc tamen etiam requiritur summa aëris tranquillitas, ne vel mini-  
mus ventorum flatus, aquæ E superficiem inæqualem redjat; & forte insu-  
per, ut nubes quædam isti aquæ superincumbat qualis G, quæ impediât ne  
lumen Solis rectâ ad pluviam tendens, illud quod aqua ed reflectit, supprimat  
atque extinguat: unde fit ut non nisi rarissime videatur. Oculus præterea  
in tali situ respectu Solis & pluviae esse potest, ut videat partem inferiorem  
circuli, quo integra Iris constat, non videndo superiorem; atque ita ut illum  
pro Iride universâ sumamus, etiam si tunc non versus cœlum, sed tantummodo  
versus terram aut aquam respicientibus appareat.

XIV.  
Quomodo  
tres Irides  
videri  
possunt.

Quidam etiam mihi narrarunt, tertiam Iridem duas ordinarias cingen-  
tem se aliquando vidisse, sed multò pallidiorẽ, & tantum circiter à secunda  
remotam, quantum ab illa prima distat. Quod vix accidisse arbitror, nisi  
forsan quædam grandinis grana, maxime rotunda & pellucida, huic pluviae  
fuerint inmixta: in quibus cum refractione multò quàm in aëre major fiat,  
arcus coelestis exterior multò etiam major in illis esse debuit, & ita supra al-  
terorum apparere. Interior verò qui ob eandem rationem longè minor debuit  
fuisse, quàm interior pluviae, fieri potest, ut ob insignem hujus fulgorem ne  
quidem fuerit notatus, vel ut uterque limbis commissis pro uno fuerit habi-  
tus, sed pro uno cujus colores aliter quàm in Iride ordinaria dispositi esse de-  
buerunt.

Atque

Atque hoc in mentem mihi revocat artificium quoddam, ad varia signa in  
 cœlo representanda, quæ valdè mirabilia viderentur iis, qui eorum causas igno-  
 rant. Existimo jam omnes nosse, quo artificio in fonte arcus celestis  
 representari possit: nempe, si aqua per exigua foramina ABC, satis alte  
 erumpens, quaquaversum in aère dispergatur ad R, Sole lucente ex Q; ita  
 ut QEM jaceate in lineâ rectâ, angulus MEM duorum & quadraginta cir-  
 citer graduum sit, oculus E Iridem planè similem illi, quæ in cœlo apparet  
 videbit. Cui nunc addendum, quædam esse olea, & spiritus sive aquas dis-  
 stillatas, aliosque hujusmodi liquores, in quibus refraçtio insigniter major  
 aut minor efficitur, quàm in aqua communi; quæ tamen propterea non mi-  
 nus clara & pellucida sunt, quàm ipsa: Atque ideo plures ordine fistulas dis-  
 poni posse, quæ aliis atque aliis liquoribus refertæ, magnam cœli partem co-  
 loribus Iridis pingent: Si nempe liquores, quorum refraçtio esset maxima,  
 spectatoribus proximi ponerentur; & non tam altè in aërem exilirent, ut

XX.  
 Quædam  
 alia prode  
 sunt Irida  
 variâ signa  
 ras habet  
 ut possit  
 esse exten-  
 beri.



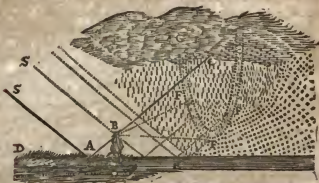
conspicuum remotiorum impedirent. Ex quibus, quoniam parte foraminum  
 ABC obturatâ, ea pars Iridis RR, quam volumus, evanescit, reliquis omni-  
 no inviolatis, facile est intelligere, si eodem modo claudantur & aperiantur  
 appositè, diversa foramina fistularum hos liquores ejaculantium, fieri posse ut  
 ex partes cœli, quæ coloribus Iridis pictæ erunt, figuram habeant nunc cru-  
 cis, nunc columnæ, nunc cujuscumque alterius rei, quam spectatores admiren-  
 tur. Ubi tamen fateor nonnullâ industriâ & sumptibus opus esse, ut his fistu-  
 lis aptissimè dispositis, & liquores admodum altè ejaculantibus, hæc figura  
 ex loco valdè remoto videri possint, illasque multi homines simul, artificio  
 non detecto conspiciant.

(A)

CA-



cœli SS effusi, caderent in aquam DAE, & inde ad pluviam CF reflirent, oculus B videret arcum FF, cujus centrum in puncto C; ita ut prolata lineâ CB usque ad A, & AS transeunte per centrum Solis, anguli SAD, &



B AE æquales sint, & angulus CBF duorum & quadraginta circiter graduum. Ad hoc tamen etiam requiritur summa æris tranquillitas, ne vel minimus ventorum flatus, aquæ E superficiem inæqualem reddat; & fortè insuper, ut nubes quædam isti aquæ superincumbat qualis G, quæ impediât ne lumen Solis rectâ ad pluviam tendens, illud quod aqua ed reflectit, supprimeat atque extinguat: unde fit ut non nisi rarissimè videatur. Oculus præterea in tali siture spectu Solis & pluviz esse potest, ut videat partem inferiorem circuli, quo integra Iris constat, non videndo superiorem; atque ita ut illum pro Iride univèrsâ sumamus, etiam si tunc non versus cœlum, sed tantummodo versus terram aut aquam respicientibus appareat.

XIV.  
Quomodo  
Iris Iridæ  
videri  
queant.

Quidam etiam mihi narrarunt, tertiam Iridem duas ordinarias cingentem se aliquando vidisse, sed multò pallidiorè, & tantum circiter à secunda remotam, quantum ab illa prima distat. Quod vix accidisse arbitror, nisi forsitan quædam grandinis grana, maximè rotunda & pellucida, huic pluviz fuerint immixta; in quibus cum refraçtio multò quàm in ære major fiat, arcus cœlestis exterior multò etiam major in illis esse debuit, & ita supra alterum apparere. Interior verò qui ob eandem rationem longè minor debuit fuisse, quàm interior pluviz, fieri potest, ut ob insignem hujus fulgorem ne quidem fuerit notatus, vel ut uterque limbis commissis pro uno fuerit habitus, sed pro uno cujus colores aliter quàm in Iride ordinaria dispositi esse debuerunt.

Atque

Atque hoc in meatem mihi revocat artificium quoddam, ad varia signa in caelo representanda, quæ valde mirabilia videntur iis, qui eorum caulus ignorarent. Existimo jam omnes nosse, quo artificio in fonte arcus cœlestis representari possit: nempe, si aqua per exigua foramina ABC, satis altè erumpens, quaqua versus in aère dispergatur ad R, Sole lucente ex Q; ita ut QEM jaceat in lineâ rectâ, angulus MEM duorum & quadraginta circiter graduum sit, oculus E Iridem planè similem illi, quæ in caelo apparet videbit. Cui nunc addendum, quædam esse olea, & spiritus sive aquas distillatas, aliosque hujusmodi liquores, in quibus refraçtio insignitèr major aut minor efficitur, quàm in aqua communi; quæ tamen propterea non minus clara & pellucida sunt, quàm ipsa: Atque ideo plures ordine fistulas disponi posse, quæ aliis atque aliis liquoribus refertæ, magnam cœli partem coloribus Iridis pingent: Si nempe liquores, quorum refraçtio efficit maxima, spectatoribus proximi ponerentur; & non tam altè in aèrem exilirent, ut

EX.  
Quomodo  
olea produ-  
giva Iridis  
varias figu-  
ras babu-  
erunt  
suntque  
arçibus  
ber.



conspicuum remotiorum impedirent. Ex quibus, quoniam parte foraminum ABC obturata, ea pars Iridis RR, quam volumus, evanescit, reliquis omnino involatis, facile est intelligere, si eodem modo claudantur & aperiantur appositè, diversa foramina fistularum hos liquores ejaculantium, fieri posse ut ex partes cœli, quæ coloribus Iridis pictæ erunt, figuram habeant nunc crucis, nunc columnæ, nunc cujuspiam alterius rei, quam spectatores admirantur. Ubi tamen fatèor nonnullâ industriâ & sumptibus opus esse, ut his fistulis apertissimè dispositis, & liquores admodum altè ejaculantibus, hæc figuræ ex loco valde remoto videri possint, illasque multi homines simul, artificio non detecto conspiciant.

*De nubium colore & de halonibus, seu coronis, quæ  
circa sidera interdum apparent.*

**P** Oſi illa, quæ de colorum naturâ diximus, non multa credo addenda eſſe, de iis quos in ſublîmi videmus. Quantum enim primò ad albedinem, & opacitatem ſeu nigredinem nubium, ex hoc ſolo illæ oriuntur, quòd hæ nubes magis aut minùs exponantur aſtrorum luminî, vel etiam umbræ, tam ſuæ, quàm aliarum nubium vicinarum. Et duo hic tantummodo notanda ſunt: Quorum primum, ſuperficies corporum pellucidorum, partem radiatorum in eas inciſionem refleſtere, ut ſuprà quoque monuimus: unde fit, ut lumen faciiliùs ad trium haſtarum altitudinem in aquam penetret, quàm per paululum ſpumæ, quæ tamen nihil præter aquam eſt, ſed aquam plures ſuperficies habentem, quarum prima partem hujus luminis refleſcente, ſecunda aliam, & ita porro, nihil omnîo, vel nihil ſerè, ſuper eſt, quod ulterius pergat: & propterea nec vitrum in pulverem comminutum, nec nix, nec nubes paulò denſiores pellucidæ eſſe poſſunt. Alterum eorum, quæ hic obſervanda, eſt, etiamſi actio luminoforum corporum in eo tantum conſiſtat, ut pellant ſecundùm lineas rectas materiam illam ſubtilem, quæ oculis noſtros attingit, particulas tamen hujus materiæ ut plurimum etiam circulariter moveri, ſaltem eas, quæ hic ſunt in aère nobis vicino. Eadem ratione, quâ pila ſe circumvolvitur, dum terram tangendo movetur, etiamſi non niſi ſecundùm lineam rectam fuerit impulſa. Suntque ea corpora quæ ſic efficiunt ut partes materiæ ſubtilis volvantur æquè celeriter, ac ea quæ ſecundùm lineam rectam ſeruntur, quæ alba propriè appellantur: quæſtalia procul dubio ſunt illa omnia quæ à ſola ſuarum ſuperficerum multitudine impediuntur, quò minùs ſint pellucida: ut ſpuma, vitrum comminutum, nix, & nubes.

Unde intelligere poſſumus, quare cælum ſerenum & deſæcatum, non album ſed cæruleum appareat, dummodo ſciamus illud ex ſeipſo nullum planè lumen emittere, maximeque tenebroſum eſſe appariturum, ſi nulli omnino vapores, nec exhalationes ſupra nos eſſent: Semper autem eſſe nonnullos, qui radios aliquot ad nos remittunt, hoc eſt, qui repellunt particulas materiæ ſubtilis, quas Sol aut alia ſidera in illos impulerunt. Et cum hi vapores ſatis copioſi adſunt, materia ſubtilis ab unis eorum particulis repulſa, ſtatim aliis occurrit, quæ ejus particulas in gyrum agunt, antequam ad oculos noſtros perveniant; quo ipſo tunc cælum album apparet. Sed cum è contrâ hi vapores valde rari ſunt, particule materiæ ſubtilis non ſatis eorum particulis occurrunt, ut æquè celeriter in orbem ac ſecundùm lineam rectam moveantur: ideoque cælum non niſi cæruleum videri debet, juxta ea quæ de natura

tura

17.  
Cæruleum  
apparet  
cauſam  
obis puri,  
de obis  
aere vultu-  
fo: Et cur  
mare, ubi  
cur aqua  
aliſſima  
ac poſſima  
ſunt, cau-  
ſam videri  
ur.

tura coloris cærulei paulò ante dicta sunt. Et ob eandem causam aqua marina, ubi admodum alta est & pellucida, cærulea videtur; pauci quippe tantummodo radii ab ejus superficie reflunt, & nulli eorum, qui illam subeunt, revertuntur.

Hic præterea intelligere licet, quare Sole Oriente aut Occidente tota cæli pars in qua est, rubro colore sæpe tingatur: Quod accidit, cum inter illum & nos non tot nubes nec tot nebulae interjacent, ut radios illius planè excludant, sed tamen adsunt nebulae nonnullæ quæ impediunt netam faciliè isti radii per aerem terræ maximè vicinum transmittantur, quàm per illum, qui paulò ab eâ remotior est, & gradatim etiã ne tam faciliè per hunc quàm per multò remotiorem. Manifestum enim est, hos radios refractionem in his nebulis passos, partes materiæ subtilis quam permeant, determinare, ut eodem modo volvantur, quo volveretur pila per terram ex eadem parte labens, ita ut rotatio inferiorum, semper actione superiorum intendatur, quæ fortorem hanc supposuerimus: & novimus hoc sufficere ad rubedinem representandam, quæ postea reflexa à nubibus, quaquaversum per cælum dispersi potest. Et notandum, hanc rubedinem manè apparentem, ventum prælagire aut pluviam, quoniam hoc testatur paucissimis nubibus ibi in Oriente existentibus, Solem ante Meridiem multos vapores attollere posse, & nebulas, quæ illum exhibent, jam surgere; quum contrà vesperti hæc rubedo serenitatem pollicetur, quia signum est, nullas aut paucissimas nubes in occasu collectas esse; unde fit, ut venti Orientales dominantur, & nebulae noctu descendant. Non hic diutius speciali explicationi aliorum colorum, qui in nubibus videntur, immoror: eorum enim causas omnes in his, quæ jam dicta sunt, satis manifestè contineri existimo.

Sed aliquando circuli quidam sive coronæ circa sidera apparent, de quibus deinceps est agendum. In eo Iridi sunt similes, quod rotundæ sint vel propemodum rotundæ; & semper Solem vel aliquod aliud astrum pro centro habeant: manifesto argumento illas aliqua reflexione aut refractione generari, quarum anguli omnes æquales, vel propemodum æquales sunt. Itemque in eo cum Iride convenit, quod in eisdem sint colorare; unde liquet aliquam refractionem & umbram lumen terminantem, ad earum productionem requiri. Sed in eo differunt, quòd Iris nunquam appareat nisi pluviente cælo, ubi videtur, licet sæpius non pluat ubi spectator consistit: hæc autem nunquam conspiciantur ubi pluit. Unde liquet, eas minimè generari per refractionem, quæ fit in aquæ guttis aut grandine, sed per eam quæ in his stellulis ex glaciè pellucidâ compositis, de quibus supra locuti sumus: quippe non aliam causam in nubibus possumus invenire, quæ tale quidquam efficiat. Et licet nunquam hujusmodi stellæ decidere videamus, nisi frigidiore cælo, ratio tamen nos certos facit, illas quovis anni tempore formari: Quumque etiam calore or-

PH.  
Cur sibi  
Oritur vel  
Occidit  
Solo cælum  
substat. Et  
Ista rubedo  
maxi pluviam aut  
ventum, va-  
sperti serenitatem præ-  
sunt.

PH.  
Quomodo  
habent vel  
firmitas  
Iris per  
dispositio-  
de curvati-  
via sita-  
tum magni-  
tudo. Cur  
cum sunt op-  
larata, in-  
vult circulus  
sit ruber, de-  
curvatur au-  
tentus. Et  
quæ inter-  
dum dicitur,  
non solum  
abstram, et  
apparet, et  
inter-  
si maxime  
conspicua.

Universa Graecia

pus sit, ut ex albis, quales sunt initio, pellucidæ, ut hic effectus requirit, siante  
 verisimile est, & statem iis producendis, hyeme commodiorem esse. Et quam-  
 vis hæ stellulæ cum decidunt, planas superficies habere videantur, certum ta-  
 men est, illas in medio magis quàm in extremitatibus intumescere: quod  
 etiam in quibusdam oculis deprehendit; & prout tumor ille major aut mi-  
 nor est, hos circulos etiam majores efficit aut minores: diversarum enim  
 procul dubio magnitudinum sunt. Et siquidem qui sæpius observati fuerunt,



circulum GG. Manifestum est præter radios AD, CD, & similes, qui reflã  
 lineã renferentes, Solem naturali magnitudine representant, alios refractos in  
 EE, eorum comprehensum hoc circulo FF, satis lucidum reddituros, & cir-  
 cūferentiam illius inter circulos FF, & GG, speciei coronæ Iridis coloribus  
 variegatæ exhibebituros. Ipsum etiam rubrum intrinsecus ad F, & extrinsecus ex-  
 trinsecus ad G visum iri, planè quemadmodum observatur. Et si duo aut  
 plures ordines particularum glaciæ congesti sunt, dummodò radios solares

non

non ideo planè excludant; illi radiorum qui per duos ordines in stellarum extremitatibus penetrant, bis ferè tantundem incurvari, quantum alii qui per unum tantum, alium circum coloratum producent, ambitu quidem priori longè majorem, sed minus lucidum; ut ita tum duæ coronæ, quarum una alteram cingat, & quarum exterior interiori minus picta sit, appareant: Ut etiam interdum fuit observatum.

Præterea hic manifestum est, quare non soleant hæ coronæ apparere circa sidera, dum sunt horis valde vicina: nam tunc radii obliquius in glaciæ particulas inciunt, quam ut illas penetrare possint: Er quare harum colores, coloribus Iridis dilutiores sunt; nam per refractiones multò minores efficiuntur; Er quare sæpe quædam illæ circa Lunam apparent, curque etiam interdum circa stellas notentur; nempe cum particule glaciæ tam parvæ convexæ sunt, ut illas admodum parvas efficiant. Cum enim ex reflexionibus & refractionibus tam multis non pendant, quam arcus cœlestis, neque etiam lumine egent tam vehementer, ut producantur; sed sæpe non nisi albæ apparent, non tam ob luminis defectum, quam quia tunc materia, in qua formantur, non est omnino pellucida.

*etiam circa stellas conspiciuntur. Curæ præterea imaginari possemus, quæ ad imitationem arcus*

aliis præterea coronas imaginari possemus, quæ ad imitationem arcus cœlestis in aquæ guttis formarentur, primò scilicet per duas refractiones, sine ullâ reflexione; sed nec earum diameter ullâ re determinari potest; nec lumen in iis umbrâ limitatur, quemadmodum postulat colorum productio. Deinde per duas refractiones, & tres aut quatuor reflexiones; sed lumen illarum tum maximè debile, facillimè exinguitur, per illud quod à superficie earundem guttarum reflit; un de dubito, an unquam appareant; & calculus docet, diametrum illarum multò majorem esse debere, quam deprehendatur in iis, quæ vulgò observantur.

Cæterum quantum ad eas attinet, quæ aliquando circa lampades aut candelas apparent, illarum causa non in ære, sed tantum in oculo quaerenda est.



(A2) 3

Cujus

natus, quæ  
 etiam inter-  
 dum circa  
 flammam  
 et unda con-  
 spicimus. Et  
 quæ etiam  
 in uersum  
 uidi etiam,  
 quæ illi  
 a quo obli-  
 quum uide-  
 mur. Cur in  
 his coronis  
 exteri am-  
 bitus sit ru-  
 ber contra  
 quam inter-  
 que apparent  
 circa solis.  
 Et ut reser-  
 uationi, quæ  
 in hominibus  
 oculi sunt,  
 nobis istis  
 coloribus  
 que non ca-  
 uentur.  
 Vide figuram  
 præced.

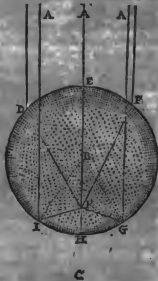
Cujus rei æstate proxima experimentum manifestum uidi. Quum enim no-  
 ctu navigarem, & tota illa uespera caput cubito innisus, manui oculum dex-  
 trum clausissem, altero interim versus cælum respiciens, eandela ubi eram al-  
 lara essi, & tunc aperto utroque oculo, duos scyculos, flammam coronantes  
 aspexi, colore tam acri & florido, quam unquam in arcu cœlesti me uidisse me-  
 mini. A B est maximus, qui ruber erat in A & cæruleus in B: C D mini-  
 mus, qui etiam ruber in C, sed albus versus D, ubi ad flammam usque exten-  
 debatur. Oculo dextro postea iterum clauso, notavi has coronas euanesce-  
 re; & contra illo aperto, & sinistro clauso, permanere. Unde certò cognoui  
 illas non aliunde oriri, quam ex nouâ conformatione uel qualitate, quam dex-  
 ter oculus acquisiuerat, dum ipsum ita clausum tenueram, & propter quam  
 non modò maxima pars radiorum, quos ex flammâ admittebat, ipsius ima-  
 ginem in O, ubi congregabantur, pingebant: sed etiam nonnulli ex iis ita  
 detorquebantur, ut per totum spatium FO spargerentur ubi pingebant coro-  
 nam CD, & nonnulli alii per totum spatium FG, ubi coronam A B etiam  
 pingebant. Non determinatè hic dico; qualis ista conformatio fuerit, plu-  
 res enim diuersæ idem possunt efficere: Ut si tantùm una aut duæ pereniguz  
 rugæ sint in aliqua ex superficiebus tunicarum EMP, quæ ob figuram oculi  
 sunt circulares, & centrum habeant in lineâ EO; quemadmodum ibidem  
 etiam sæpe alix sunt, secundùm rectas lineas extensæ, quæ se mutuo decus-  
 sant in hac lineâ EO; efficiuntque ut magnos quosdam radios hinc inde  
 sparsos circa faces ardentes uideamus: ut etiam si quid opaci occurrant, uel  
 inter E & P, uel alicubi ad laeum, modò ibidem circulariter se diffundat. Uel  
 denique si humores aut tunica oculi aliquo modo temperamentum aut figu-  
 ram mutarint: admodum enim commune est iis, qui oculis laborant tales  
 coronas uidere, & non omnibus eodem modo apparent. Superest hic tan-  
 tùm, ut notemus earum ambitus exteriore, quales hic sunt A & C, ut plu-  
 rimum rubros esse, planè contra quàm in iis, quas circa astra in nubibus pictas  
 uideamus. Cujus rei ratio manifesta nobis erit, si consideremus in productio-  
 ne colorum quibus constant, humorem crystallinum PNM, singi officio  
 ejus prismatis PNM, de quo supra sumus locuti, & retinam FGF, officio  
 lineæ albi, radios per hoc prisma transeuntis excipientis. Sed dubitabit fortè  
 quispiam, cum humor crystallinus hoc possit, cur non eodem modo reliqua  
 omnia objecta que cernimus coloribus Iris pingat. Quare notandum est,  
 ex singulis objectorum punctis, multos radios ad singula retinæ puncta per-  
 uenire; quorum unum cum transeat per partem N humoris crystallini, & alii  
 per partem S, contratio planè modo in illa agunt, & se mutuo destruunt sal-  
 tem quantum ad colorum productionem attinet: hic autem eos omnes qui ad  
 partem retinæ FGF perueniunt, non nisi per partem N humoris crystallini  
 transire, ideoque rotationem quam ibi acquirunt posse sentiri. Atque hæc

omnia

omnia tam apte cum iis, quæ de natura colorum supra dixi, conveniunt, ut eorum veritatem non parum mihi videantur confirmare.

CAPUT X.  
De Parheliis.

**I**nterdum & alii in nubibus circuli videntur, differentes ab iis, de quibus diximus, eo quod à tantum alii apparent, itaque astrum in centro habeant, sed ipsi ut plurimum Solis aut Lunæ centra permeant, & paralleli aut ferè paralleli horizonti videantur. Sed quia non nisi in magnis & rotundis illis nubibus, de quibus supra locuti sumus, conspiciuntur, & in iisdem etiam quandoque plures Soles aut Lunæ representantur, conjunctim utrumque hic est explicandum. Sit ex. gr. A meridies, ubi Sol consiluit, comitatus vento calido tendente ad B; & C Septentrio, unde ventus ingidus etiam ad B nititur, & ibi suppono hos duos ventos, vel invenire, vel cogere nubem, ex glaciæ particulis compositam, quæ tam lata est & profunda, ut non possint unus super, alius subter, vel per ejus medium labi, quemadmodum alias solent, sed cursum suum circum circa tenere cogantur, quæ operâ non tantum illam rotundant, sed etiam quæ à Meridie calidus spirat, nivem ejus ambitus paululum liquefacit; quæ statim iterum gelata, ram frigore venti Borealis, quàm vicinâ nivis interioris non dum liquefactæ, magnum quandam velut anulum, ex glaciæ continua & pellucida componit; cujus superficies satis polita est, quoniam venti illam rotundantes, admodum uniformes sunt. Præterea etiam hæc glaciæ crassior est à latere DEF, quod Soli & calidiori vento expositum suppono, quàm à latere GHI, ubi tam facile liquefieri nix haud potuit. Et postremo notandum, hæc aëris constitutione manente, sufficientem calorem circa nubem B vix esse posse, ad glaciem ibi formandam, quin etiam terra subjacta satis calida sit ad multos vapores emittendos, qui totum nubis corpus sursum pollentent, hanc glaciem in aëre suspensam sustineant. Quibus postius facile intelligitur, Lumen Solis (quem satis altum versus meridiem esse suppono) unde diuaque glaciem DEFGHI illustrans, & inde resiliens in ni-



*1.*  
*Si simul*  
*probatur*  
*tar ea mo-*  
*di, in quo*  
*bus Parh-*  
*videntur.*  
*Magnam*  
*quendam*  
*glaciem*  
*enim in*  
*ambusta*  
*quam nubem*  
*experti, cu-*  
*jus superfi-*  
*cies aquilla*  
*de latere*  
*fuit Hanc*  
*glaciem*  
*quoniam*  
*fuerit*  
*filosa*  
*particulis*  
*obvoluta*  
*quæ in jure*  
*liquit, quod*  
*obstet, quæ*  
*novum est*  
*quod ex*  
*nubibus*  
*terram con-*  
*dat. Et sic*  
*aliquid non*  
*sublimi ap-*  
*pareat ma-*  
*gnis con-*  
*luis albus,*  
*nubibus sicut*  
*in centro*  
*sui habetur.*

venit



in nubis, quam cingit, debere hanc nivem ex terra subiecta spectantibus, instar magni circuli albi exhibere: quoniam etiam ad hoc satis esse, si nubes sit rotunda, & ejus nix paulò densior in ambitu, quam in medio, licet annulus glaciæ non sit formatus.

## II.

*Quomodo  
sive opus di-  
citur in isto  
circulo vide-  
ri possit, a  
non colligit  
directa, duo  
per reflexio-  
nem, & tres  
alii per reflexio-  
nem. Cap-  
it qui per re-  
fractionem  
videtur, in  
sua parte  
rubra, & non  
quæ per reflexio-  
nem, alibi  
tantum fit  
& non  
surgens.  
Pote signum  
Pote.*

Sed quomodo formatus est, possunt etiam apparere stantibus in terra circa punctum K, usque ad sex Soles, qui circulo albo tanquam annulo totidem adamantes, inserti sint. Primus scilicet in E, ob radios directè fluentes à Sole, quem suppono in A: duo sequentes in D & F, per refractionem radiorum, qui glaciem us in locis permeant, ubi crassitie illius paulatim decrescente, introsum ab utraque parte incurvantur, quemadmodum ii, qui prismæ crystallinum, de quo supra, perlabuntur. Et propterea hi duo Soles in oris rubrum colorem ostentant, eâ parte quâ E respiciunt, ubi glaciæ crassior est: & cæruleum in altera ibi tenuior: quartus in H per reflexionem apparet; duo itidem postremi per reflexionem in G & I: per quæ puncta G & I suppono circulum describi posse, cujus centrum in puncto K, & qui transeat per B, nubis centrum; ita ut anguli KGB, & KGB, aut BGA æquales sint; ut & KIB, & KBI, aut BIA. Novimus enim reflexionem semper ad angulos a quales fieri, & hujus glaciæ partes omnes, ex quibus Solis radii possunt versus oculum reflecti, ejus imagini referendæ apras esse. Sed quoniam recti radii, semper reflecti acrior es sunt, hi rami magis adhuc vegeti quam reflecti, illustrior Sol apparebit in E, quam vel in D, vel etiam in F; rursusque in D & F illustrior, quam vel in G, vel in H, vel in I; & hinc GH & I nullo colore in oris insignes erunt, ut D & F, sed tantum albicabunt.

## III.

*Cap aliquan-  
do tactum  
quinque, vel  
quatuor, vel  
tres conspicit  
antur. Et  
cur, cum tri-  
tantum sicut  
sape non in  
alio tendit  
sed tanquam  
in al-  
ba quædam  
trabe appa-  
reant.*

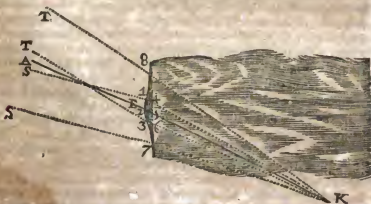
Jam si spectatores non sint in loco K, sed alibi vicinioribus puncto B, ita ut circulus, cujus centrum in illorum oculis struatur, & qui transeat per B, circumferentiam nubis non fecerit, duos Soles G & I videre haud poterunt, sed tantum quatuor reliquos. Et si contra multum recedant ad H, vel paulò ulterius ad C, quinque tantum videbunt, D, E, F, G, & I. Et longè ulterius recedentes, videbunt tantum tres, eosque non amplius albo circulo inclusos, sed alba quadam veluti trabe trajectos. Itemque manifestum est, si Sol non satis altus sit supra horizontem, ad illuminandam partem nubis GHI, vel etiam hæc pars nubis GHI, nondum sit planè formata, tres tantum Soles D E F posse apparere.

Cæterum huic usque non nisi latitudinem hujus nubis consideravimus; at multa alia in ejus altitudine notanda occurrunt, quæ hic methodus videbuntur, si eam, tanquam si per medium secta esset, exhibeamus. Primum, licet Sol non sit præcisè in lineâ rectâ quæ tendit ab E ad oculum K, sed aliquantò altior vel demissior, non ideo minus versus E conspici debet: præsertim si glaciæ non itimis in altum aut profundum extendatur. Tum enim superficies hujus glaciæ tantum curvabitur, ut, ubicumque demum sit, perpetuo serè suos ra-  
dios

## IV.

*Quomodo  
Sol ad o-  
sculum el-  
tior vel hu-  
miliores sit  
oculo, si im-  
per rames in  
eo videri*

diōs reflectere possit ad K. Ut si habeat in sua crassitie figuram comprehensam lineis 123 & 456, manifestum est non tantum Sole existente in rectā A 2,



radios illam perlapsos, ire posse ad oculum K; sed etiam si longè inferior sit, velut in linea S 1, vel multo superior, ut in linea T 3; & ita semper illum exhibere, ac si esset in linea rectā EK. Quum enim annuli glaciei latitudo (quæ secundum nubis crassitiem sumenda est) non valde magna supponatur, differentia, quæ est inter lineas 4 K, 5 K, & 6 K, non multum in rationem veiat.

Notandumque est, hoc efficere posse, ut, Sol, postquam jam planè occubuit, rursus appareat; itemque in horologiis ut umbræ plus iusto accedant, vel recedant, atque ita harum planè aliam, quam revera est, designent. Veruntamen si Sol multo humilior sit, quam appareat in E, aded ut ejus radii etiam per inferiorem glaciei partem ad oculum K ferantur, secundam lineam rectam, qualis est hic S 7 K, quam suppono parallelam lineæ S 1, tunc præter sex Soles jam expositos, septimus infra ipsos apparebit, qui multo magis iis resurgens, umbram quam in horologiis efficere possent, delebit. Eadem ratione, si a sedò sublimis sit, ut radios secundum lineam rectam, per superiorem glaciei partem agere possit ad K, ut per lineam T 8 K, parallelam lineæ T 3, & umbes non ita sit opaca, ut illos excludere possit, supra sex alios, septimum Solem videbimus. Si verò glacies 1 2 3, 4 5 6, latius extendatur, usque ad puncta 8 & 7, Sole posito in A, tres, unus supra alterum, ad E poterunt apparere, nempe in punctis 8, 5 & 7; & tunc etiam alii tres, unus supra alterum, ad D, & tres ad F poterunt apparere; ita ut usque ad duodecim circulo albo DEF GHI inferri conspiciantur. Item si Sol paulò humilior sit, quam in S, aut sublimior, quam in T, tres iterum ad E apparebunt; duo nempe in circulo albo, & duo infra aut supra tertius: Et tum poterunt adhuc duo apparere in D, & duo in F. Nunquam autem memini, tot simul observatos fuisse; neque etiam cum



cundantia, variegata tamen & ipsa suis coloribus, sed admodum instabilis. Tercia, & unicolor, eaque valde magna Iris, fuit *KLAMN*, tota alba, quales saepe videntur in parafelenis circa lunam. Hac fuit arcus eccentricus integer ab initio Solis per medium incedens, circa finem tamen ab *M* versus *N* detritus & laevis, imo quasi nullus. Ceterum in communibus circulis hujus interfectionibus cum Iride exteriori *GHI* emerferunt duo parbelia non usque adeo perfecta, *N* & *K*; quorum hoc debilius, illud autem fortius & luculentius splendescbat: amborum medius nitor emulabatur solarem, sed latera coloribus Iridis pingebantur, neque rotundi ac praecisi, sed inaequales & lacunosos porum ambitus cernebantur. N, in quietu spestru, ejaculabatur caudam spissam subigneam *NOP*, cum jugi reciprocatione. *L* & *M* fuerit trans Zenith *B*, prioribus minus utraque, sed rotundiores & albi, quales circuli sui inhaerebant, lac seu argenti purum exprimentes, quamquam *M* media tertia jam prope disparuerat, nec nisi exigua sui vestigia subinde praebuit; quippe & circulus ex illa parte defecerat. Sol *N* defecit ante Solem, illoque deficiente roborabatur *K*, qui omnium ultimus disparuit, &c.

*CKLM* circulus albus erat, in quo Soles quinque apparebant, & in agnandum spectatorei locatum ad *A*, circulus hunc interea supra se in aetrem habuisse, ita ut punctum *B* vertici illius incubuerit, ac duos Soles *L* & *M* habuerit a tergo, quum alios tres *KCN* antrosum obiectos videret: quorum duo *K* & *N* in oris colorati, nec tam rotundi, neque tam fulgentes erant, quam qui in *C*. Unde liquet, illos ex refractione generatos; cum viceversa duo *L* & *M* satis quidem rotundi, sed minus fulgentes essent, & plane albi, nullo alio colore in extremitatibus permixto. Unde constat a reflexione illos fuisse.

Et plurimae causae poterunt impedire, quod minus sextus alius Sol apparuerit in *V*, quarum omnium tamen maxime verisimilis est, oculum tam propinquum illi fuisse, pro ratione altitudinis nubis, ut omnes radii, in glaciem, quae ibi erant, incidentes, ulterius resiliunt quam ad punctum *A*. Et quamvis punctum *B*, non tam propinquum Solibus *L* & *M*, quam centro iuvis, hic representetur, hoc tamen non impedit, quin regula, circa locum apparitionis horum Solium, jam a nobis tradita, ibi fuerit observata. Cum enim spectator vicinior esset arcui *LVM*, quam aliis circuli partibus, illum majorem earum respectu, quam revera erat, debuit judicare. Ac praeterea haec nubes, procul dubio vix unquam accuratè rotundae existunt, etiamsi tales appareant.

Sed duo adhuc notatu digna hic supersunt, quorum primum est, Solem *N*, qui versus Occidentem situs erat, figuram mirabilem & incertam habuisse, de qua eandem spissam subigneam ejaculatum esse, quae mox longior, mox brevior apparebat: Quod procul dubio non aliunde fuit, quam ex eo quod imago Solis ita deformata & irregularis erat versus *N*, ob glaciam inaequalitatem: Ut eadem saepe videtur, quum aquae paululum trementi innatat, aut cum per vitrum inaequalium superficierum adspicitur. Glacis enim verisimiliter aliquantulum in illa parte agitata erat, nec superficies tam regulares habebat,

VII.

Cur quatuor  
centum Solis  
tunc apparuerit. Et tunc  
pari centum  
alio a Sole  
terretur  
visa sit ma-  
ior quam  
terrea esse.

VIII.

Cur minus duo  
Iris Solibus  
quendam  
subignam  
habuerit.  
Vid. figuram  
p. 195.

quoniam ibi dissolvi incipiebat: quod circulus albus interruptus, & velut nullus inter M & N, itaque Sol N evanescens ante Solem K, qui roborabatur ut alter deficiebat, satis probant.

IX.

*Cur dua  
rum a gravi-  
pium Solem  
atque  
Et cur non  
semper totas  
coronae simi-  
lari appa-  
rent. Ma-  
xime Cora-  
narum lo-  
cum non  
pendere à  
suo Parhe-  
liorum: et  
cumque cen-  
tra non ac-  
cedere tam  
curae Sola;  
nec etiam  
atque no-  
minis cum  
centro aliter  
vov.*

*V. de figuram  
pag. 194.*

Secundum quod hic notandum occurrit, sunt duæ coronæ, cingentes Solem C, iisdem coloribus quibus arcus cælestis variegata: quarum interior DEF, illustrior & magis conspicua erat, quam exterior GHI: ita ut minimè dubitem, quin eo modo, quem paulò antè explicui, fuerint generatæ, per refractionem quæ fiebat, non in continua glacie, in qua Soles K & N apparebant, sed in aliâ, in multas exiguas particulas divisâ, quæ suprà & infra inveniebatur. Verisimile quippe est, eandem causam quæ ex quibusdam partium nubis exteriorum, integrum aliquem circulum glaciæ potuit componere, alias vicinas disposuisse, ad representandas has coronas. A Jèd ut si non semper tales videantur, quoties plurimi Soles apparent, causa ex eo fit quòd crassities nubis, non semper ultra circulum glaciæ, quo cingitur, se extendat; vel etiam quòd tam opaca sit atque obscura, ut per illam nequeant apparere. Quod ad locum harum coronarum, non alibi quam circa verum Solem apparent, neque ullo modo à Parheliorum locis dependent. Quamvis enim duo Parhelii K & N hic in sectione mutuâ exterioris coronæ & circuli albi occurrant, casu tantummodo id accidit, & pro certo mihi persuadeo, idem in locis paululum ab Urbe Roma remotis, ubi idem phænomenon apparuit, non visum fuisse. Sed non propterea iudicio, centrum illarum semper iuxta rectâ lineâ, ad Solem ab oculo ductâ, tam accuratè ut illud Iridis, existare; hoc enim interest, quòd aquæ guttæ cum sint rotundæ, semper eandem refractionem efficiant, quemcumque demum obtineant situm; quòdque è contra glaciæ particule cum sint planæ, hoc majorem efficiant, quò magis oblique Solis radios transmittunt. Et quoniam cum formantur in circumferentiâ nubis, vi venti illam circumquaque lambentis, alio situ ibi jacere debent, quam cum in plana nubis superficie sive superiori sive inferiori sunt, accidere potest, ut duæ simul coronæ appareant, una in alterâ, ejusdem serè magnitudinis & non accuratè idem centrum habentes.

X.

*Qua sit  
causa gra-  
viter alia.  
vni insula-  
rum non op-  
portunum,  
quæ inter  
Meteoræ  
non videntur  
fieri.*

Præterea quoque accidere potest, ut præter ventos hanc nubem cingentes, alius aliquis infra vel supra feratur, qui denuo superficiem aliquam ex glaciæ ibi formans, alias varietates in hoc phænomeno efficiat. Quod etiam interdum possunt nubes circumjacentes, aut pluvia, si fortè tunc cadat. Nam radii à glaciæ alicujus harum nubium resilientes, ad pluviz guttas, partes Iridis, diversi admodum situs, ibi representabunt. Et præterea etiam quum spectatores non sint sub aliqua tali nube locati, verùm à latere inter plures, alios circulos & alios Soles videre possunt. De quibus plura hic dicere supervacaneum arbitror; spero enim illos, qui omnia satis intelligunt quæ in hoc tractatu continentur, nihil in posterum in nubibus visuros, cujus non facile causam animadvertant, nec quòd pro miraculo sint habituri.

F I N I S

Se-

Sequuntur nonnulla Animadversiones in Dioptri-  
cam à Clarissimo viro, D. FRANCISCO à

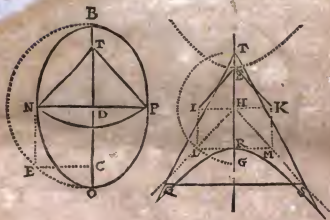
SCHOOTEN, subornata.

**Q**uæ, ut videmus (nempe GI) tanto major est quàm gi, quanto  
SL major quàm Sl. Vel ut Gallico textu, qui hæc clarius habet,  
qui, comme vous voyez, est plus grand que gi, en mesme proportion,  
que la ligne SL surpasse Sl.) Est enim GI ad SH, ut km ad Sl;  
& SH, ad gi, ut SL ad KM seu km: quare ex æquo erit in proportionem  
perturbata\*, ut GI ad gi, sic SL ad Sl.

Et in hacæ viuum Ellipticum NOP. (quodtam magnum supponi-  
mus, ut extremitates illius N & P sint puncta determinantia minis-  
simam Ellipsis diametrum) Hyperbolicum QRS superat, licet pro ar-  
bitrio magnum fingatur. Etenim cum per ea, quæ habentur paginis 88 & 94,

Fig. 14.  
lin. 4

\* Per 25  
Tertii Elem.  
Euclid.  
pag. 101.  
lin.



OB sit ad CT, sicut GT ad RF, & quadrata ex ND seu DP & IH seu HK  
rectangulis OCB seu OTB & GRT seu GFT sint æqualia: erit quoque DT  
ad NP, ut FH ad IK. Æqualis est igitur angulus NTP angulo IHK, hoc  
est, angulo LHM. Unde cum LH, HM sint Asymptoti Hyperbolæ QRS,  
& angulus LHM seu QHS\* major sit angulo QTS, hoc est,  
omni angulo, qui continetur rectis quæ ex foco T ad Hyperbolam QRS  
duci possunt: erit similiter angulus NTP eodem angulo QTS ma-  
jor. Atque adeo plures radii effundentur ex foco T in vitrum Ellipticum

\* Per 22  
Primi Elem.  
Euclid.

(BB) 3

NOP,







PX ipsi PR perpendicularis, donec occurrat ipsi BI in X: eritque PI ad IX ratio seu mensura refractionis quaesita.

Ad quod demonstrandum, agatur, ut ante, recta CBF, secans RP ad ad angulos rectos in B.

Quoniam itaque AB radium refert, qui postquam prismatis superficiem RQ absque refractione penetravit, refringitur in B, tenditque ad I: constat, rationem refractionis, per ea, quae pag. 51 ostensa sunt, esse eam, quam habet sinus anguli FBX ad sinus anguli ABC. Est autem angulo FBX aequalis angulus BXP, & angulo ABC aequalis angulus XPI: quia utrique horum si addatur angulus rectus, constituunt angulos aequales ABP & BPI. Quocirca & sinus anguli BXP ad sinus anguli XPI rationem eam habet, quae est refractionis. Verum in triangulo PXI latus PI habet ad latus IX rationem eam, quam sinus anguli PXI sive BXP ad sinus anguli XPI. Patet igitur, PI ad IX esse rationem seu mensuram refractionis quaesitam. Quod erat ostendendum.

F I N I S.

